COMUNE DI MONTEMURLO

PROGETTO DI RIORGANIZZAZIONE FUNZIONALE DELL'IMPIANTO SPORTIVO *A. NELLI DI OSTE - Via Oglio 13 MONTEMURLO*

REALIZZAZIONE NUOVI SPOGLIATOI fase 1

dicembre 2013

collaboratori: *ARCH. CARMINE DI GIORGIO* *GEOM. DANIEL TINTI*	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO Parte II	TAV.
	elaborato	

COMMITTENTE: COMUNE DI MONTEMURLO (C.F. 00584640486)

PROGETTISTA: ARCH. FRANCO BERTAZZINI (C.F. BRT FNC 57H21 G999Y)

franco bertazzini architetto
prato - via degli abatoni 11/4- tel. 0574-57.10.32 - fax. 0574-55.15.21 e-mail studioarchitettura@bertazzini.it

LAVORI PER " PROGETTO DI RIORGANIZZAZIONE FUNZIONALE DELL'IMPIANTO SPORTIVO *A. NELLI* – OSTE,- Via Oglio 13,MONTEMURLO "
REALIZZAZIONE NUOVI SPOGLIATOI - fase 1

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
Parte II

CARATTERISTICHE TECNICHE E TECNOLOGICHE DELL'APPALTO

CAPO I	CARATTERISTICHE DELLE LAVORAZIONI E FORNITURE DELL'APPALTO
CAPO II	DISCIPLINARE TECNICO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI
CAPO III	DISCIPLINARE TECNICO SPECIALE IMPIANTO TERMICO

CAPO I – Caratteristiche delle lavorazioni e forniture dell'appalto

Art. 1 Materiali in genere
Art. 2 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso
Art. 3 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte
Art. 4 Elementi di laterizio e calcestruzzo
Art. 5 Armature per calcestruzzo e rete elettrosaldata
Art. 6 Caratteristiche elementi in acciaio
Art. 7 Prodotti di pietre naturali o ricostruite
Art. 8 Esecuzione delle pavimentazioni
Art. 9 Sistemi di rivestimenti interni ed esterni
Art. 10 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geo tessili)
Art. 11 Scavi in genere
Art. 12 Scavi di sbancamento
Art. 13 Scavi di fondazione od in trincea
Art. 14 Rilevati e rinterri
Art. 15 Paratie e diaframmi
Art. 16 Demolizioni e rimozioni
Art. 17 Opere e strutture di muratura
Art. 18 Solaio contro terra e vespaio, solaio interpiano, solaio di copertura
Art. 19 Intonaci
Art. 20 Tinteggiature
Art. 21 Prestazioni acustiche dell'edificio e materiali isolanti termici
Art. 22 Fognature e smaltimento acque reflue
Art. 23 Tubazioni in PVC
Art. 24 Pozzetti in c.a.
Art. 25 Opere e strutture in cemento armato
Art. 26 Opere di lattoneria e da fabbro
Art. 27 Serramenti esterni ed interni
Art. 28 Solaio inclinato in legno lamellare

Art. 29 Pacchetto di copertura in lastre di alluminio preverniciato
Art. 30 Prodotti per impermeabilizzazione
Art. 31 Impianto adduzione gas e acqua
Art. 32 Sovrastrutture – preparazione della superficie delle massicciate cilindrate
Art. 33 Delimitazioni e protezione dei margini bituminosi
Art. 34 Trattamenti superficiali ancorati, eseguiti con emulsioni bituminose
Art. 35 Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo
Art. 36 Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame
Art. 37 Trattamenti superficiali a freddo con polvere di roccia asfaltica e miscela preventiva polverulenta per applicazione su nuove massicciate
Art. 38 Trattamenti superficiali in polvere di roccia asfaltica ad elementi separati, applicati su precedenti trattamenti bituminosi
Art. 39 Trattamento superficiale con miscela fluida di polvere di roccia asfaltica
Art. 40 Massicciata Macadam bituminosa mescolata in posto
Art. 41 Trattamento a semipenetrazione con due mani di bitume a caldo
Art. 42 Trattamento a penetrazione con bitume a caldo
Art. 43 Massicciata e cilindratura a fondo della massicciata
Art. 44 Massicciata a macadam ordinario
Art. 45 Valutazione dei lavori e prescrizioni particolari
Art. 46 Opere a verde
Art. 47 Disposizioni particolari

CAPO II	DISCIPLINARE TECNICO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI

CAPO III	DISCIPLINARE TECNICO SPECIALE IMPIANTO TERMICO

CAPO I	CARATTERISTICHE DELLE LAVORAZIONI E FORNITURE DELL'APPALTO

ART 1	MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni richieste per la corretta esecuzione dei lavori e per il raggiungimento dei necessari requisiti di sicurezza e durata e, in generale alle caratteristiche di seguito riportate.
Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

ART 2	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) *Acqua* – L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
b) *Calci* – Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 («Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 («Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche»).
c) *Cementi e agglomerati cementizi*

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi»), i cementi di cui all'art.1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art.6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
d) *Pozzolane* – Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.
e) *Gesso* – Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art.6.

ART 3	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.
La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 *mm* per murature in genere, di 1 *mm* per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art.6.
3) I conglomerati cementizi per strutture in calcestruzzo armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al DM 14 febbraio 1992 e relative circolari esplicative.

ART 4	ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel DM 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento»).
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato DM 20 novembre 1987.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM di cui sopra.
È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

ART 5	ARMATURE PER CALCESTRUZZO E RETE ELETTROSALDATA

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D. M. 26 marzo 1980 (e successive modifiche ed integrazioni) riportante le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento normale e precompresso e per le strutture metalliche".
Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possono ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.
a)Acciaio per barre ad aderenza migliorata
Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI 5447-64. Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407-69 salvo quanto stabilito al punto 2. 2. 8. 1., Parte I, del Decreto citato. Per l' accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI 556, UNI 564 ed UNI 6407-59, salvo indicazioni contrarie o complementari.
b)Acciaio per reti elettrosaldate
Dovrà possedere le caratteristiche riportate nel "Prospetto 4" di cui al punto 2. 2. 5. Parte I delle "Norme Tecniche".
Le reti avranno fili elementari di diametro Ø compreso fra 4 e 12 mm, con distanza assiali tra gli stessi non superiore a 35 cm.
spessore 3mm.

POSA IN OPERA DI RETE ELETTROSALDATA
A 5 cm dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio, sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate. Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissati dalla direzione dei lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, si fissano i limiti da mm 75 a mm 300.
La rete sarà costituita da fili d'acciaio ad alta resistenza (tipo U.N.I. 60) trafilati a freddo, con resistenza a trazione di kg/mm2 60 ed un allungamento dell'8%. La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti di incrocio delle singole maglie. La saldatura deve avvenire in modo che si stabilisca la continuità di strutture dei due fili, e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra 1/4 e 1/2 del diametro del filo.
Per la prova della rete si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto d'incrocio saldato. Saranno ammessi scarti del diametro dei fili dell'ordine del 3% in più od in meno rispetto alla sezione nominale. Nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al 5% in più o in meno rispetto alle dimensioni prescritte.
La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, la esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.
Per quanto riguarda le specifiche tecniche delle opere strutturali si rimanda alle relazioni specialistiche facenti parte del progetto strutturale.

ART 6	CARATTERISTICHE ELEMENTI IN ACCIAIO

SPECIFICAZIONI TECNICHE

I giunti per legno e i chiodi scanalati in acciaio, vengono impiegati nella carpenteria edile come giunti portanti. Il carico permesso per i giunti per legno e per i chiodi scanalati è stato stabilito sulla base di calcoli statici e regolato da certificati di ammissione.

QUALITÀ DEI MATERIALI

Legno:

Massello di conifere almeno della classe S10, strutture lamellari a norma DIN 1052-1:1998-04 o compensato per l'edilizia a norma DIN 68705-3.

Chiodi:

I chiodi scanalati devono essere in possesso di Certificato di classificazione KA 306, KA 307, KA 308, KA 273 a norma DIN 1052.

I chiodi per travetti dovranno essere in possesso di Certificato di classificazione KA 309 a norma DIN 1052.

Giunti per legno:

Le scarpe per travi devono essere in possesso della Certificazione n. Z-9.1- 225 e Z-9.1- 468. Le staffe per travi della Certificazione n. Z-9.1- 290, i giunti angolari 90 e 105, con o senza rinforzo, della Certificazione n. Z-9.1- 433, i connettori della Certificazione n. Z-9.1- 550 e i pezzi sagomati delle Certificazioni n. Z-9.1-302, Z-9.1-418 e Z-9.1-419.

1. Giunti prodotti da lamiere d'acciaio zincate a fuoco In generale i giunti per legno di tipo standard vengono ricavati da lamiera d'acciaio S250GD+Z275 a norma EN 10147 con tolleranze a norma 10143 per t < 3,0 mm e EN 10051 per t > 3,0. Le specificazioni relative all'acciaio sono riportate nella descrizione di ogni singolo giunto.

L'acciaio viene fornito zincato a fuoco in fabbrica con una zincatura di 275 g/m≈ (misurata da ambedue le parti), che rappresenta uno spessore di copertura di circa 20 µm.

2. Giunti in lamiera d'acciaio zincati a fuoco completamente dopo lo stampaggio. In generale i giunti per legno di tipo standard vengono ricavati da lamiera d'acciaio S235 JR a norma EN 10 025 con tolleranze a norma 10051. Le specificazioni relative all'acciaio sono riportate nella descrizione di ogni singolo giunto. Lo spessore di copertura per prodotti completamente zincati a fuoco con uno spessore di materiale t < 3,0 mm è di almeno 45 µm, comunque in media almeno 55 µm, a norma EN ISO 1461:1990-10-15, tabella 3.

Giunti per legno e chiodi scanalati inossidabili vengono prodotti in acciaio inossidabile corrispondente al materiale n. 1.4401 a norma EN 10088:1995-08 (conforme A/S/416) e forniti sotto la denominazione complementare "R".

La possibilità di uso dei giunti per legno meccanici regolati e non regolati viene data soprattutto dalla conformità alla norma DIN 1052-2:1998-04 + DIN 1052- 2/A1:1996-10 o da una Certificazione dell'Ispettorato per l'Edilizia.

Per quanto riguarda le specifiche tecniche delle opere strutturali si rimanda alle relazioni specialistiche facenti parte del progetto strutturale.

ART 7	PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

MARMO (termine commerciale)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Nota - A questa categoria appartengono:

– i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
– i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
– gli alabastri calcarei;
– le serpentiniti;
– oficalciti.

GRANITO (termine commerciale)

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Nota: A questa categoria appartengono:

– i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);

– altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
– le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
– alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

TRAVERTINO

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

PIETRA (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
– rocce tenere e/o poco compatte;
– rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
– massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2ª;
– coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2ª;
– resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3ª;
– resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5ª;
– resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del RD 16 novembre 1939 n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali.

ART 8	**ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
– pavimentazioni su strato portante;
– pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

Nota: costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali: 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio; 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui; 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati; 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante); 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali: 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori; 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico; 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico; 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori

di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali: 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione; 2) strato impermeabilizzante (o drenante); 3) lo strato ripartitore; 4) strati di compensazione e/o pendenza; 5) il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottatasi farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc.

il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 *mm*).

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o da suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi

meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc.

In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Le pavimentazioni esterne si valuteranno in base alla effettiva superficie rilevata in opera, dedotte le parti occupate da altri materiali. I cordoni prefabbricati verranno valutati in opera a metro lineare di sviluppo effettivo.

PRODOTTI PER LA PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della somministrazione; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della somministrazione oppure richiedere un attestato di conformità della somministrazione alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I: piccoli nodi sani con diametro minore di 2 *mm* se del colore della specie (minore di 1 *mm* se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 *mm* e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

– piccoli nodi sani con diametro minore di 5 *mm* se del colore della specie (minore di 2 *mm* se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
– imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
– piccole fenditure;
– alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

b3) qualità III: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 *mm* sullo spessore; 2 *mm* sulla larghezza; 5 *mm* sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 *mm* sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 *mm* sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la somministrazione.

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da *a)* ad *e)* .

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, E in %				
Formatura	Gruppo I E □ 3%	Gruppo IIa 3% < E □ 6%	Gruppo IIb 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD 16 novembre 1939 n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 *Nm* (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm^2 (25 kg/cm^2) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 *mm* per 1 *km* di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

– per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
– per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;

b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa somministrazione; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137.

Per piastrelle di somministrazioni diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.

c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

– piastrelle: lunghezza e larghezza ± 0,3%, spessore ± 0,2 *mm*;

– rotoli: lunghezza ± 1%, larghezza ± 0,3%, spessore ± 0,2 *mm*;

– piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

– rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 *mm*.

d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.

e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm^3.

f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli.

g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il DM 26 giugno 1984 allegato A3.1).

h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alte razioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.

m) Il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da *a)* ad *i)* e.....

si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272.

n) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da *a)* ad *i)*.

I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

– UNI 5573 per le piastrelle di vinile;

– UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;

– UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

– mediante impregnazione semplice (I1);

– a saturazione (I2);

– mediante film con spessori fino a 200 *mm* (F1) o con spessore superiore (F2);

– con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);

– con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione fanno riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S

Colore	–	–	+	+	+	–
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	–	–	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	–	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	–	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	–	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	–	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	–	–	+	+	+	+

+ significativa; – non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 13.1 avendo il RD sopracitato quale riferimento.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza oda loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 *mm* per un singolo elemento e 2 *mm* quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15% per il singolo massello e ± 10% sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per 1 singolo elemento e ± 3% per le medie;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.

Si intendono definiti come segue:

– elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);

– elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

– lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 *cm* e spessore di regola non minore di 2 *cm*;

– marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 *cm* e con spessore di regola minore di 2 *cm*;

– marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

– marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 *mm* sulla larghezza e lunghezza e 2 *mm* sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in *mm*;

c) Le somministrazioni avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

– rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
– rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013/1.

b) I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

– massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
– spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
– perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
– perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

– tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
– numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
– forza di strappo dei fiocchetti;
– comportamento al fuoco;

c) I criteri di accettazione sono quelli precisati nel punto 13.1; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).

d) I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in *b)* e le istruzioni per la posa.

Le mattonelle di asfalto.

a) Dovranno rispondere alle prescrizioni del RD 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 *N/m* (0,40 *kg/m* minimo); resistenza alla flessione: 3 N/mm^2 (20 daN/mm^2 minimo); coefficiente di usura al tribometro: 15 *m/m* massimo per 1 *km* di percorso.

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate e nella norma UNI 3151 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI AUTOLIVELLANTI

Realizzazione di pavimentazione in malta autolivellante: sarà posta all’interno di edifici civili ed industriali, per livellare e lisciare, in uno spessore compreso tra 10 e 40 mm, su sottofondi nuovi o preesistenti in calcestruzzo allo scopo di renderli idonei a sopportare anche l'intenso traffico pedonale, uffici, esposizioni e di veicoli con ruote gommate. Per le sue elevate resistenze meccaniche e all'abrasione.

La malta rimarrà a vista come pavimento finito.

Caratteristiche tecniche:

La malta dovrà essere del tipo autolivellante, in confezioni in polvere, disponibile nei colori a scelta della Direzione dei Lavori, grigio chiaro, bianco, beige, rosso, antracite e standard (beige tendente al marrone chiaro), composto da leganti speciali a presa ed idratazione rapida, sabbie silicee di granulometria selezionata, resine sintetiche ed additivi speciali. A seguito della miscelazione con acqua, da luogo ad un impasto di consistenza autolivellante, facilmente applicabile a mano o a macchina con intonacatrice a vite senza fine, in uno spessore compreso fra 10 e 40 mm.

Dopo l'indurimento, che avviene in poche ore, la malta dovrà acquisire elevate proprietà meccaniche a compressione e a flessione, aderire perfettamente al supporto e, grazie alla sua particolare composizione, asciugare rapidamente consentendo agli operatori di effettuare, qualora richiesto, ulteriori operazioni di finitura in tempi estremamente brevi.
In accordo alla norma EN 13813 : 2002, detta malta è classificato CT - C40 - F10 - A9. CT indica che il prodotto è a base cementizia; C40 e F10 si riferiscono, rispettivamente, alla resistenza a compressione e a flessione a 28 giorni e A9 è l'indice di resistenza all'abrasione secondo Bòhme.
Indicativamente dopo 3 giorni dall'applicazione, la malta può essere sottoposta a trattamento di levigatura a secco con attrezzi diamantati che permette di ottenere una superficie lucida, riflettente e simile ad una pietra naturale.
Avvisi Importanti

Non aggiungere acqua all'impasto dopo che ha già iniziato la presa.
Non aggiungere all'impasto calce, cemento, gesso o altri leganti.
Non utilizzare su sottofondi soggetti a risalita di umidità.
Non utilizzare il prodotto quale massetto flottante; Il prodotto deve essere sempre ancorato su un supporto solido e compatto.
Non utilizzare su superfici bagnate.
Non utilizzare su superfici in metallo.
Non utilizzare a temperature inferiori a +5°C e superiori a +35°C.
Le pavimentazioni eseguite con il prodotto possono mostrare disuniformità di colorazione che sono tipiche dei prodotti a base cementizia. Disomogeneità nelle tonalità di colore, infatti, sono legate, oltre che alla natura del prodotto, anche alla modalità di esecuzione del getto che dovrà essere effettuato in continuo, senza lunghe interruzioni, al fine di garantire una perfetta planarità.

Modalità di preparazione:
Preparazione del sottofondo
I supporti devono essere asciutti, solidi, privi di polvere, parti friabili o in distacco, vernici, cere, oli e ogni altro tipo di inquinante.
Le superfici in calcestruzzo devono essere preparate meccanicamente mediante pallinatura o fresatura e trattate con 2-3 mani di Primer (del tipo Primer G o similari) la prima diluito con acqua nel rapporto di 1:1, la seconda e la terza (in funzione dell'assorbimento del supporto), nel rapporto di 1:1 o di 1:2.
Le eventuali fessurazioni o crepe dovute al ritiro della malta durante l'essiccazione devono essere riparate preventivamente mediante applicazione a pennello, a spatola o a spruzzo con airless oppure attraverso colatura, di resina epossidica bicomponente a media viscosità (tipo Eporip o similare). Il prodotto dovrà avere circa le seguenti caratteristiche prestazionali: Rapporto di miscelazione: componente A: componente B = 3 : 1 Consistenza dell'impasto: pasta fluida Colore: grigio Peso specifico dell'impasto: 1,35 g/cm3 Viscosità: 4.500 mPa•s (Brookfield rotore 5 - giri 20) Tempo aperto: 5-6 ore (a +10°C) 3-4 ore (a +23°C) 1,5-2,5 ore (a +30°C) Indurimento completo: 7 gg (a +20°C) Adesione al calcestruzzo: 3 N/mm2(rottura del calcestruzzo) Resistenza a compressione: 50 N/mm2 (a 7 gg) Modulo elastico a compressione: 3.500 N/mm2 (a 7 gg) Consumo: – per riprese di getto: 0,5-2 kg/m2 (in funzione della rugosità del sottofondo)
Preparazione dell'impasto
A seconda della marca del prodotto utilizzato, leggere attentamente le indicazioni fornite dalla ditta fornitrice riguardanti la corretta preparazione di ogni singolo prodotto.
Indicativamente la preparazione consiste nel prendere un recipiente contenente 5,0-5,5 litri di acqua pulita versare, sotto agitazione, un sacco da 25 kg di malta in polvere e mescolare con miscelatore elettrico a basso numero di giri fino ad ottenere un impasto autolivellante omogeneo e senza grumi.
Dopo 2-3 minuti di riposo e prima dell'applicazione si deve rimescolare brevemente l'impasto. La quantità di malta autolivellante da preparare ogni volta deve essere quella necessaria per essere utilizzata entro 15 minuti alla temperatura di +23°C; il tempo di lavorabilità cambia al variare della temperatura e si riduce all'aumentare di quest'ultima.
Quantitativi maggiori di prodotto, per applicazioni su superfici di medie e grandi dimensioni, possono essere vantaggiosamente preparati all'interno di miscelatori ad asse verticale.

Per la preparazione dell'impasto a macchina, la quantità di acqua necessaria deve essere la stessa impiegata per la preparazione manuale. Protrarre la miscelazione dell'impasto fino a completa omogeneità prima di procedere alla stesura del prodotto.
L'impiego del miscelatore risulta essere indispensabile quando il getto della malta viene effettuato con pompa intonacatrice; soltanto in tal modo, infatti, è assicurato un continuo rifornimento di prodotto sul fronte di getto.
Prescrizioni particolari per la stesura dell'impasto per ottenere "l'effetto LEVIGATO"

Stendere la malta autolivellante a mano o a macchina (con pompa intonacatrice a vite senza fine), in un unico strato compreso tra 5 a 40 mm con una racla per l'effetto naturale, tra 10 e 40 mm qualora la pavimentazione sia sottoposta a levigatura.
Assicurarsi che il getto sia effettuato in modo continuo, senza tempi morti, per evitare che la pavimentazione manifesti evidenti difetti di livellamento e marcate disomogeneità di colore. Per la sua caratteristica di autolivellamento la malta cancella immediatamente le piccole imperfezioni lasciate dalla racla.
Rispettare, durante l'applicazione, tutti i giunti di dilatazione esistenti nel sottofondo e creare dei giunti di frazionamento almeno ogni 50 m2.. La infine dopo la completa asciugatura dovrà essere levigata per ottenere un particolare effetto estetico.
Levigatura della pavimentazione
Procedura
Dopo 2 o 3 giorni dall'applicazione dell'impasto, è possibile effettuare il trattamento di levigatura a secco con apposite macchine dotate di utensili diamantati in modo da ottenere una superficie completamente liscia, lucida e riflettente la luce, dall'aspetto simile alle pietre naturali come, per esempio, il granito.
Dopo la prima fase di lavorazione chiamata "sgrossatura" con conseguente formazione di microporosità superficiali, la pavimentazione deve essere stuccata (ad esempio con Ultratop Stucco o prodotti analoghi), specifico prodotto per sigillare le suddette microporosità formatesi in seguito a questo trattamento preliminare.
Lo Stucco dovrà essere appositamente formulato nelle stesse colorazioni della malta autolivellante.
Completare le operazioni di lucidatura impiegando i restanti utensili, quindi eseguire il trattamento di finltura applicando, con un panno pulito, due mani di impregnante protettivo trasparente (del tipo Keraseal o similare) che riduce l'assorbimento della pavimentazione. Al fine di facilitare le regolari operazioni di pulizia e di manutenzione, effettuare sull'intera superficie della pavimentazione una stesura omogenea di cera.

ART 9	**SISTEMI DI RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

- Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio.
- Sistemi realizzati con prodotti rigidi.
Questi sistemi devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto e a completamento del progetto, con le indicazioni seguenti:
a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta, svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, dello spessore, delle condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta, onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare, successivamente, uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto;
b) per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari), a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. I sistemi di fissaggio devono garantire, comunque, un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto a vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni ad esso affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione dei giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.;
c) per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica, si procederà analogamente a quanto descritto in *b)* per le lastre in pietra, calcestruzzo, ecc.
Si curerà, in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni (o rumore) indotte da vento, pioggia, ecc.
Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.
- Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Questi sistemi devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materia plastica o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile e a completamento del progetto, devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti, nonché al riempimento di fessure e piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo), solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua), in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi.
Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili), si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare, allo scopo di ottenere la levigatezza e la continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura, curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari (angoli, bordi di porte, finestre, ecc.), facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque, la scarsa percepibilità dei giunti.
- Sistemi realizzati con prodotti fluidi.
Questi sistemi devono essere realizzati, secondo le prescrizioni date nel progetto, con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc. aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile e, a completamento del progetto, devono rispondere alle indicazioni seguenti:
a) Su pietre naturali ed artificiali:
- impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti alle radiazioni U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
b) Su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche.
c) Su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
d) Su prodotti di legno e di acciaio.
I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto e, in loro mancanza (od a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme **UNI 8758** o **UNI 8760** e riguarderanno:
- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si cureranno, per ogni operazione, la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

ART 10	**PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEO TESSILI)**

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della somministrazione. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della somministrazione oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:
– compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
– diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
– durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
– durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
– compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
– durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
– durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
– caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
– Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
– Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.
(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i non tessuti dovrà essere precisato:
– se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
– se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
– il peso unitario.

ART 11	**SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo indicato dalla D.L. , per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma, dell'art. 40 del Capitolato generale d'appalto (DPR 16 luglio 1962, n. 1063).
Gli scavi parziali si valuteranno in base all'effettivo volume misurato in opera. Il solo trasporto alle PP.DD. di materiali di risulta verrà valutato in base al loro effettivo volume al rustico.
Nei relativi prezzi si intende compreso e compensato l'onere per formazione di fori, finestrelle e per l'esecuzione di cassette, nicchie e simili.

ART 12	SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

ART 13	SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

ART 14	RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempirei vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli

scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

ART 15	**PARATIE E DIAFRAMMI**

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno di scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:
– del tipo a palancole metalliche infisse;
– del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
– del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
– a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

PALANCOLE INFISSE

Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola.

A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangono perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm^2 e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'altoforno.

Potrà essere richiesto, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

PARATIE COSTRUITE IN OPERA

Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

Diaframmi in calcestruzzo armato

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2,50 *m*.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti, e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8÷16 *kg* di bentonite asciutta per 100 *litri* d'acqua, salvo la facoltà della Direzione dei lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato il getto del conglomerato cementizio con l'ausilio di opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 *cm* a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione dei lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenze nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

PROVE E VERIFICHE SUL DIAFRAMMA

Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

ART 16	**DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando

cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Le demolizioni complete di intere parti di corpi di fabbrica si valuteranno in base al volume vuoto per pieno risultante dai prodotti delle superfici rilevate al filo esterno delle murature, escluso sporgenze di balconi, pensiline, gronde, fasce marcapiano ecc. per le altezze effettive delle varie porzioni.

Le demolizioni, i rifacimenti e le rimozioni di opere e manufatti si valuteranno con gli stessi criteri di misurazione e valutazione per le medesime opere da farsi ex novo.

ART 17	**OPERE E STRUTTURE DI MURATURA**

- Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui al presente Capitolato.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati, il fornitore dovrà certificare, con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel **D.M. 13 settembre 1993**.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione, confezionate anche con additivi e preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate, qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al **D.M. 20 novembre 1987, n. 103**.

- Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, delle piattabande e degli archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico dell'acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, delle linee telefoniche e di illuminazione;

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai in aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso, in modo che la malta rifluisca all' ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con parametro a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di parametro, i giunti non dovranno avere la larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciati con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo, dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantiene, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le imposte per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto dalla Direzione dei lavori.
La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) con dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE
- I prodotti per pareti esterne e partizioni interne sono utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelle indicate nelle norme **UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2, UNI 8369/5, UNI 8979, UNI 9269** e, in mancanza di queste, quelle descritte nella letteratura tecnica.
- I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo sulle murature), ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, al loro completamento, alle seguenti:
a) gli elementi di laterizio (forzati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma **UNI 8942** parte 2a;
b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma **UNI 8942** (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto e, in loro mancanza, saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.
- I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.
- I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in loro mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'imp ronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.
I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.
Per quanto riguarda le specifiche tecniche delle opere strutturali si rimanda alle relazioni specialistiche facenti parte del progetto strutturale.

ART 18	**SOLAIO CONTRO TERRA E VESPAIO, SOLAIO INTERPIANO E SOLAIO DI COPERTURA**

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi, potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.
I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 del **D.M. 16 gennaio 1996** (Verifica sicurezza costruzioni).
- Solai prefabbricati.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata.
Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.
Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali, a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.
Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.
- Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.
I blocchi con funzione principale di alleggerimento possono essere realizzati anche con materiali diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).
Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.
Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:
1) blocchi collaboranti;
2) blocchi non collaboranti.
1) I blocchi collaboranti devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm2 ed inferiore a 25 kN/mm2; devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Inoltre essi devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria *a*2).
2) I blocchi non collaboranti devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento.
I solai con i blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.
Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio, non potrà essere minore di 4 cm.

VESPAIO IN PIETRAME

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 *m*; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 *cm* x 20 *cm* di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.
Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

VESPAIO A ELEMENTI IGLU E SOLETTA IN C.A.

Il vespaio del piano terreno o semintarrato viene realizzato, in alternativa a quello descritto in precedenza del tipo in pietrame, con vespaio aerato con elementi cassero modulari a cupola semisferica su quattro archi e pilastrini concavi accostati, appoggiati su sottofondo o piano preesistente o predisposto a parte, atti a contenere getto di riempimento in cls Rck 250 e soletta armata con rete elettrosaldata 20x20 cm in acciaio Feb44k D. 6 mm, finitura a staggia, per sovraccarichi accidentali fino a 5 KN/mq oltre peso proprio e carichi permanenti con H 16 cm più soletta sp. 5 cm. Il nuovo solaio deve essere dotato di prese d'aria dall'esterno per la ventilazione del vespaio mediante fori obliqui nelle murature perimetrali diam. cm 6,inserimento di tubo in plastica stesso diametro, in quantità di uno ogni 4 m. lineari, tappi esterni in rame alettati, tali da garantire un afflusso continuo di aria proveniente dall'esterno.

ART 19	**INTONACI**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:
a)Intonaco grezzo o arriccitura. –
Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
b) Intonaco comune o civile. - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli i ntradossi.
c) Intonaci colorati. - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse. Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.
d) Intonaco a stucco. - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi (art. 48, n), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei lavori.
e) Intonaco a stucco lucido. - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure. Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro. Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lisciandolo con pannolino.
fl Intonaco di cemento liscio. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo la malta cementizia normale. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.
g) Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata. - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati.
Gli intonaci, le rasature e i rivestimenti speciali si misureranno in opera e si valuteranno in base alla loro effettiva superifice vista, per le sole porzioni, (riquadratura vani, sfondati, nicchie) e per manufatti (pozzetti, camerette, vasche, fosse e condotti ecc.) verranno valutati con i prezzi dei relativi articoli senza maggiorazione alcuna.

ART 20	**TINTEGGIATURE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche ia preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico *ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.*

ART 21	**PRESTAZIONI ACUSTICHE DELL'EDIFICIO E MATERIALI ISOLANTI TERMICI**

In riferimento al fascicolo inerente il calcolo delle prestazioni acustiche delle si precisa quanto segue:

Il calcolo delle prestazioni acustiche dell'edificio e dei suoi componenti eseguito si pone come obiettivo il rispetto del DPCM 5.12.97, con riferimento agli indici di valutazione delle seguenti grandezze rilevate in opera:
· Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (D2m,nT,w)
· Livello di rumore di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (L'n,w)
· Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato A (LA,eq)
· Livello massimo di pressione sonora misurato con costante temporale slow, ponderato A (LA,s,max)
Il DPCM 5.12.97 tuttavia impone soltanto dei requisiti minimi, mentre per la particolare destinazione d'uso dell'edificio potrebbero essere adottati alcuni accorgimenti progettuali in modo da garantire maggiore comfort acustico.
Per tale scopo si rimanda al fascicolo tecnico dell'isolamento acustico per le caratteristiche tecniche dei matriali e la loro posa in opera.

PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO
- Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione in tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o agli impianti.
I materiali di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sarà quella indicata nelle norme **UNI EN 822**, **UNI EN 823**, **UNI ENI 824**, **UNI ENI 825** e, in loro mancanza, quella della letteratura tecnica.
I materiali isolanti sono di seguito classificati.
A) *Materiali fabbricati in stabilimento* (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).
1) *Materiali cellulari*
- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
2) *Materiali fibrosi*
- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.
3) *Materiali compatti*
- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.
B) *Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.*
1) *Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta*
- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
2) *Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta*
- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
3) *Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta*
- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.
- Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
a) dimensioni: lunghezza - larghezza - spessore valgono le tolleranze stabilite nelle norme **UNI**, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
b) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori;
c) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla **L. 16 gennaio 1991, n. 10**) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma **UNI 7357** ed **UNI 7357 FA 1 - FA 2 - FA 3**.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico –fisica con altri materiali.

- Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
Se non vengono prescritti i valori per alcune caratteristiche, la Direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme **UNI**. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

ART 22	**FOGNATURE E SMALTIMENTO ACQUE REFLUE**

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessari saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque.
Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.
Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici, o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impiegabili.
Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino a "contatto" della struttura metallica. Le parti terminali dei manufatti dovranno esser munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati. Per quanto non contemplato nella presente si farà riferimento alle norme A.A.S.H.T.O., M 36-74 e M 167-72.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE
In conformità alla **L. 5 marzo 1990, n. 46** gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme **UNI** sono considerate norme di buona tecnica.
- Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Essi devono essere conformi a quanto disposto dal D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e sm.
Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
Il sistema di scarico può essere suddiviso, in casi di necessità, in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose e acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.
- Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali e, a loro completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma **UNI 9183**.
I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: **UNI 7443 FA 178-87**; tubi di PVC per condotte interrate: **UNI 7447**; tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: **UNI 7613** tubi di polipropilene (PP): **UNI 8319** ed **UNI 8319 FA 1-91**; tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: **UNI 8451**.
Per gli altri componenti vale quanto segue:
- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere l'articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
b) impermeabilità all'acqua ed ai gas, per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
e) opacità alla luce, per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
g) resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

h) conformazione senza sporgenze all'interno, per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
i) stabilità di forma in senso sia longitudinale, sia trasversale;
l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e i sollevamenti devono essere a tenuta di aria, per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno, a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione, la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.
- Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali e, qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Valgono inoltre, quali prescrizioni ulteriori a cui fare riferimento le norme **UNI 9183** ed **UNI 9183 FA 1-93**.
Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire una facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi e non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari oppure dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il **D.M. 12 dicembre 1985** e CPRC.LL.PP 16 marzo 1989 n. 31104 per le tubazioni interrate.
I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza dello spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e, comunque, a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nelle norme **UNI 9183** ed **UNI 9183 FA 1-93**. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione, almeno ogni 10 connessioni della colonna di scarico.
I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso, per coperture non praticabili, ed a non meno di 2 m per coperture praticabili.
Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm e con diametro minimo di 100
mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ad ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm e ad ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm, bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 ¸ 50 m.
I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed, inoltre, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m, per diametri fino a 50 mm; ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
Si devono prevedere giunti di dilatazione per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissati, quali parti murarie o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione, possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi), opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE
In conformità alla **L. 5 marzo 1990, n. 46** gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme **UNI 9184, UNI 9184 FA 1-93** sono considerate norme di buona tecnica.
- Si intende per impianto di scarico delle acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.
Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico - artistici.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).
- Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinati con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in *a)*; se di metallo, devono resistere alla corrosione; se di altro materiale, devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture; se verniciate, dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma *a)*; la rispondenza delle gronde di plastica alle norme **UNI 9031** ed **UNI 9031 FA 1-93** soddisfa quanto detto sopra;
c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo 49. Inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme **UNI 6901** e **UNI 8317**;
d) per i punti di smaltimento valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma **UNI EN 124**.
- Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali e, qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Valgono inoltre quali prescrizioni ulteriori cui fare riferimento, le norme **UNI 9184** ed **UNI 9184 FA 1-93**.
Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate, deve essere interposto un sifone.
Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate . Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.), devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi

ART 23	**TUBAZIONI IN PVC**

Saranno impiegati, secondo le direttive della Direzione Lavori, tubi del tipo 301 (esclusivamente per i pluviali), 302 o 303, rispondenti rispettivamente alle norme UNI 7443-75 e 7447-75 per tipo, dimensioni e caratteristiche. Le modalità di prova rispetteranno la norma UNI 7448-75.

Ciascuna tubazione dovrà riportare per impressione l'indicazione del nome del fabbricante, del diametro esterno, del tipo e della pressione di esercizio.

Tutti i tubi, i raccordi e gli accessori in PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di qualità I.I.P..

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta, esenta da cavità e da bolle.

I tubi dovranno essere in barre da m 6 o di lunghezza inferiore, a seconda delle necessità, e dovranno essere diritti ed a sezione uniforme, perfettamente sagomati.

Nel trasporto i tubi devono essere supportati per tutta la loro lunghezza, onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio devono essere protetti nella zona di contatto con i tubi.

Si deve tener presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura; in tali condizioni il trasporto deve essere effettuato con la dovuta cautela.

Le operazioni di carico e scarico come per tutti gli altri materiali devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati ne fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi stessi, come ad esempio oleose e/o bituminose.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a m 1,50 per evitare possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti.

Raccordi ed accessori saranno forniti, finché possibile, in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.
la misurazione delle tubazioni verrà fatta in opera sull'asse utile delle stesse senza tener conto delle sovrapposizioni in corrispondenza delle giunzioni e compreso i pezzi speciali per i quali verranno concesse le maggiorazioni di lunghezza previsti nell'elenco prezzi.

ART 24	**POZZETTI IN C.A.**

Saranno costituiti da elementi prefabbricati in cemento armato classe Rck 300, lo spessore delle pareti deve essere non inferiore a cm. 4 e comunque sempre costante, le superficie, sia interne che esterne devono essere lisce; non sono tollerati difetti di qualsiasi genere, natura o causa quali: porosità, cavillature, screpolature, rigature, abrasioni, sbavature, spigolature e rotture.

Gli spigoli e gli angoli, sia interni che esterni, devono essere arrotondati.

Tutte le sedi dei manufatti destinati a ricevere l'appoggio, di coperchi, chiusini, elementi aggiuntivi, devono essere idoneamente battentate.

Per raggiungere la profondità stabilita dal piano di posa a quello di campagna o di calpestio devono essere impiegati appositi elementi aggiuntivi di quantità, qualità e dimensioni identica a quella dei pozzetti.

I chiusini in ghisa devono essere realizzati in maniera tale a poter resistere ai carichi accidentali prescritti e il coperchio deve essere rimosso senza difficoltà ed i bordi combaciare perfettamente con il telaio.

Tutti gli elementi devono essere assolutamente integri.

La posa degli elementi costituenti i pozzetti deve essere eseguita realizzando le giunzioni con malta di cemento Portland normale; il fondo deve essere posato su di uno strato di sabbia dello spessore minimo di cm. 10, nel prezzo è compreso lo scavo, il successivo reinterro, il costipamento del materiale intorno al pozzetto e l'allontanamento del materiale di risulta.

Il chiusino in ghisa deve essere posto in opera perfettamente in piano e con i bordi a filo della pavimentazione circostante finita.

Sono altresì comprese le eventuali armature delle pareti dello scavo, i puntellamenti, l'aggottamento di tutte le acque sia di falda che superficiali, il collegamento alle condotte di afflusso e deflusso, nonché ogni altro onere per dare le opere finite a perfetta regola d'arte.

La valutazione dei pozzetti in c.a. per condotte viene effettuata a numero.
Nel prezzo sono inclusi: lo scavo, il sottofondo, il pozzetto ed eventuali prolunghe, la posa, il reinterro, il chiusino in ghisa, il collegamento alle condotte e quant'altro necessario per dare le opere compiute a regola d'arte.

ART 25	**OPERE E STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO**

Si tratta delle opere di fondazione dei campi e dei fabbricati servizi e delle opere in elevazione (pilastri e travi) dotate delle caratteristiche di resistenza e dimensionali dedotte dagli eleaborati grafici progettuali e dalla relazione strutturale.

- Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del **D.M. 9 gennaio 1996**.
La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua - cemento e, quindi, il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.
L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma **UNI 9858**.

- Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'Allegato 2 del **D.M. 9 gennaio 1996**.
Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto Allegato 2 del **D.M. 9 gennaio 1996**.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione e prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del suddetto Allegato 2).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

- Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale, l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella **L. 5 novembre 1971, n. 1086** e nelle relative norme tecniche del **D.M. 9 gennaio 1996**. In particolare:
a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0° C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; in ogni caso, la lunghezza della sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare di 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del **D.M. 9 gennaio 1996**. Le piegature di barre di acciaio incrudito a freddo non possono essere effettuate a caldo.
d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri.
Tali misure devono essere aumentate e al massimo, portate rispettivamente, a 2 cm per le solette ed a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).
Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate, in ogni direzione, di almeno una volta il valore del diametro delle barre medesime e, in ogni caso, a non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Inoltre, esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.
- Responsabilità per le opere di calcestruzzo armato.
Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella **L. 5 novembre 1971, n. 1086**.
Essendo zona sismica valgono le norme tecniche emanate in forza della **L. 2 febbraio 1974, n**. **64** e del **D.M. 16 gennaio 1996**.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato e iscritto all'albo professionale e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e ai disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e la verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato, non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

RESPONSABILITÀ PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO
Nell'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti e s.m.i.
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza dalla Legge 2 febbraio 1974 n. 64 e s.m.i.
Tutti i lavori di calcestruzzo armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, **e che l'appaltatore riceverà dalla stazione appaltante**, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in calcestruzzo armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.
Per quanto riguarda le specifiche tecniche delle opere strutturali si rimanda alle relazioni specialistiche facenti parte del progetto strutturale.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO
· Legge 5/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
· DM LL.PP. 16/1/1996 n. 19: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
· DM LL.PP. 16/1/1996 n. 19: Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
· Legge 01/02/1974 n: 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
· DM LL.PP. 16/1/1996 n. 19: Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
· DM LL.PP. 14/2/1992 n. 55: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale precompresso e per le strutture metalliche.
· CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 4 LUGLIO 1996, N. 156AA.GG./STC: Istruzioni per

l'applicazione delle 'Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei cariche e sovraccarichi' di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.

· EC 1 UNI-ENV 1991-1 Eurocodice 1 - Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Parte 1.2, 2.2.

· EC 2 UNI-ENV 1992-1 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1.1.

· EC 8 UNI-ENV 1998-1 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture in zona sismica - Parte 1.1. e Parte 1.2.

· ORDINANZA MINISTERIALE N. 3274/03 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica e la OPCM 3431/05 che aggiorna ed integra la precedente.

· Deliberazione di G.R. del 19.06.2006, n. 431: Riclassificazione sismica del territorio regionale.

Metodo di calcolo utilizzato per la verifica di fondazioni, travi e pilastri: euro codice.

ART 26	OPERE DI LATTONERIA E DA FABBRO

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori, dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinatura e simili. Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D. M. 28 febbraio 1908, modificato con R. D. 15 luglio 1925.

Per la definizione, la classificazione e la designazione dei vari tipi di materie si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EU 20 -Definizione e classificazione dei tipi di acciai

UNI EU 27 -Designazione convenzionale degli acciai

UNI 7856 -Ghise gregge: definizione, classificazione e qualità

PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione: UNI 7072-72. Prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo. Profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri larghi aventi spessore 3 mm.

LAMIERE DI ACCIAIO

Le lamiere di spessore maggiore o uguale a 3 mm saranno conformi per qualità e caratteristiche alle norme e prescrizioni della UNI 7070-72. Quelle con spessore minore di 3 mm saranno invece conformi alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 6659.

LAMIERE ZINCATE

Fornite in fogli, rotoli o in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, piatto, laminati a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI 5753-75 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera Fe Kp GZ UNI 5753-75. Per gli impieghi strutturali, la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fe 34 GZ UNI 5753-75.

RINGHIERE PER ESTERNI

Fornitura e posa in opera di RINGHIERE IN PROFILATI IN FERRO ZINCATO VERNICIATO RETTANGOLARI; eseguita su disegno di progetto semplice. Il tutto realizzato con profilati a sezione di forma rettangolare in ferro zincato, comprese opere murarie, plinti in c.a.,montanti in ferro; nel titolo è compresa la verniciatura delle opere in ferro a forno, trattamento antiruggine e coloritura con vernici a polvere di primaria qualità di colore a scelta della D.L..

CANCELLO PER ESTERNI

Fornitura e posa in opera di CANCELLO per INGRESSO RAMPA, h= 1.80 m l= 3.00 m, con elementi fissi apribili,compreso maniglie con serraturae accessori tipo yale completa di ferramenta di movimento e di chiusura, paletti di chiusura, maniglia a leva in ottone pesante eseguito su disegno di progetto. Il tutto realizzato con profilati a sezione di forma rettangolare in ferro zincato, con capisaldi di idonea sezione completi di zanche di ancoraggio, compreso pilastri in acciaio scatolari, opere murarie, plinti in c.a., nel titolo è compresa la verniciatura delle opere in ferro a forno, trattamento antiruggine e coloritura con vernici a polvere di primaria qualità di colore a scelta della D.L., lamiera piatta mm 3 piegata a diamante.

CANALE DI GRONDA

Realizzazione di canale di gronda, unita mediante saldature in stagno e staffe di ancoraggio alla struttura,formazione di pendenza, piegatura, raccordi, in lamiera zincata spessore 8/10 compreso ogni onere per dare il titolo finito a regola d'arte e rispondente a tutte le norme di legge.

PLUVIALI E GRONDA CONFORMATA IN RAME

Realizzazione in opera di PLUVIALI E GRONDA CONFORMATA IN RAME spessore 8/10, diametro 10 Cm., ancorati alla muratura con staffe di sostegno e giuntati con saldature in stagno, con relativa lavorazione per l'esecuzione delle curvature idonee per i raccordi, compresi collari in rame con fregi e compreso le raccorderie alla base con gocciolatoio.

CALATE IN RAME

Realizzazione in opera di CALATE IN RAME spessore 8/10, diametro 10 mm., compreso staffe di sostegno e ancoraggio alla muratura e saldature in stagno, con relativa lavorazione per l'esecuzione delle curvature idonee per i raccordi fino ai pozzetti, compresi collari in rame con fregi e compreso le raccorderie.

PLUVIALI TONDI IN LAMIERA VERNICIATA

Fonitura e posa in opera di pluviale in tubo tondo in lamiera zincata a caldo sp. 5/10 d. 100 mm verniciati con mano di protettivo e due mani di vernice sintetica antiruggine, colore a scelta della DLL, compresi giunti, raccordi e pezzi speciali.

ART 27	**SERRAMENTI ESTERNI ED INTERNI**

SERRAMENTI ESTERNI

- Le opere di vetrazione sono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.
- Le opere di serramentistica sono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
- Le opere di vetrazione devono essere realizzate con i materiali e le modalità previste dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti:

a) le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Per la loro scelta devono essere considerate le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme **UNI** per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170** e **UNI 7697**).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, sono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore, le dimensioni in genere e la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e delle ante apribili e alla resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc., e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto un materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e di materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

- La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- deve essere assicurata la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm), si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quale nontessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

INFISSI

- Gli infissi sono gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e in serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi, inoltre, si dividono, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio, si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

- Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicati nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limite) devono comunque nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere il punto 18.3 *b)*; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme **UNI** per i serramenti.

- I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni essi devono essere realizzati nel loro insieme, in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta, il telaio, e dei loro trattamenti preservanti e dei rivestimenti; mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori; mediante il controllo delle loro caratteristiche costruttive, in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

I serramenti esterni saranno realizzati mediante l'utilizzo di profilati di alluminio a taglio termico, il tutto deve risponedere secondo le specifiche del disciplinate tecnico del progetto sull'impianto termico, progettati per rispondere alle recenti normative europee di tenuta e di isolamento termico ed acustico.
Il taglio termico, eseguito con le migliori tecnologie presenti oggi sul mercato, ad es. puo'essere ottenuto con listelli in poliammide rinforzati con fibre di vetro, inseriti e bloccati meccanicamente tra le parti metalliche.
La realizzazione di serramenti in alluminio dovrà essere a taglio termico appartenenti al gruppo 2.1 (coefficiente di trasmittanza termica KR. < 2.8 W/m2 K), come da norma DIN 4108.

Trasmittanza termica dei vetri U<1.9 W/m2K (limite del 1 Gennaio 2010).
Coefficiente di potere fonoisolante dell'intero infisso (vetro e telaio) Rw>42 dB.

La norma EN 14351-1 si applica alle finestre, alle portefinestre, alle porte pedonali esterne, alle porte esterne sulle vie di fuga, alle finestre da tetto/lucernari (incluse quelle resistenti al fuoco proveniente dall'esterno), alle finestre a nastro, alle finestre accoppiate e alle finestre doppie. Tali serramenti possono essere a una o più ante, con ante mobili e parti fisse, con apertura verso l'interno o verso l'esterno, a movimentazione manuale oppure automatizzata, interamente oppure parzialmente vetrati, con o senza telaio di contenimento della vetrazione, con o senza dispositivi di schermatura incorporati.

I requisiti previsti dalla norma di prodotto EN 14351-1 per le finestre sono:
1. Tenuta all'acqua
2. Rilascio di sostanze pericolose [solamente nel caso di urto dall'interno]
3. Resistenza al vento
4. Capacità portante dei dispositivi di sicurezza [ad esempio dispositivi di ritenuta e di bloccaggio reversibili delle ante, limitatori di apertura e dispositivi di fissaggio per le operazioni di pulizia]
5. Isolamento acustico
6. Isolamento termico
7. Permeabilità all'aria

Per le portefinestre e le porte esterne pedonali la norma di prodotto EN 14351-1 contemplati i seguenti requisiti:
1. Tenuta all'acqua
2. Rilascio di sostanze pericolose [solamente nel caso di urto dall'interno]
3. Resistenza al vento
4. Resistenza all'urto [per porte vetrate in caso di rischio di ferite a persone]
5. Capacità portante dei dispositivi di sicurezza [ad esempio dispositivi di ritenuta e di bloccaggio reversibili delle ante, limitatori di apertura e dispositivi di fissaggio per le operazioni di pulizia]
6. Altezza
7. Rilascio automatico [solo per porte chiuse sulle vie di fuga]
8. Sforzi di manovra [solo per porte dotate di dispositivi automatici]
9. Isolamento acustico
10. Isolamento termico
11. Permeabilità all'aria

Per le finestre da tetto sono da considerarsi i seguenti requisiti ai sensi della norma di prodotto EN 14351-1:
1. Reazione al fuoco
2. Comportamento all'azione del fuoco dall'esterno
3. Tenuta all'acqua
4. Resistenza al vento
5. Resistenza al carico di neve e ai carichi permanenti
6. Resistenza all'urto
7. Capacità portante dei dispositivi di sicurezza [ad esempio dispositivi di ritenuta e di bloccaggio reversibili delle ante, limitatori di apertura e dispositivi di fissaggio per le operazioni di pulizia]
8. Isolamento acustico
9. Isolamento termico
10. Proprietà radiative delle vetrazioni (trasmissione luminosa, fattore solare)
11. Permeabilità all'aria

Spetta alle Autorità Italiane definire quali tra i requisiti definiti essenziali dalla norma di prodotto EN 14351-1 saranno obbligatori per l'Italia.

(Fonte UNCSAAL Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio e Leghe - www)

OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

- Le opere di vetrazione sono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.
- Le opere di serramentistica sono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
- Le opere di vetrazione devono essere realizzate con i materiali e le modalità previs ti dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti:

a) le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previs te dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Per la loro scelta devono essere considerate le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme **UNI** per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170** e **UNI 7697**).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, sono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore, le dimensioni in genere e la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e delle ante apribili e alla resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc., e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto un materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e di materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa.

- La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- deve essere assicurata la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm), si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quale nontessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

SERRAMENTI INTERNI
Le porte interne all'edificio saranno del tipo in legno tamburato con intercapedine alveolata, incassata alla muratura, di dimensioni nette 80x210 cm., formata da un'anta di colore noce scuro, completa di controtelaio in legno e acciaio da fissare alla muratura, fori per zanche e bocchette muratura e riprese delle stesse, completa di controtelaio in legno, completa di ferramenta pesante e maniglia in ottone.

Porta tagliafuoco locale interrato.
Posa in opera di porta tagliafuoco REI 60 ad un'anta con telaio lamiera d'acciaio zincato assemblato mediante giunti e con zanche da murare; anta senza battuta inferiore, con anima in isolante stratificato in lana di roccia e silicati, rivestimenti in lamiera d'acciaio zincata, guarnizioni termo-espandenti, due cernere, una a molla per chiusura automatica; maniglia con anima in acciaio e serratura con chiave; verniciatura con RAL con polveri epossipoliestere termoindurite, finitura antigraffio goffrata (peso 38 kg/mq e spessore totale 60 mm) compreso guarnizioni perimentrali autoespandenti.

ART 28	**OPERE IN LEGNO**

Le opere in legno dovranno essere eseguite secondo le indicazioni fornite dai disegni di progetto e le eventuali prescrizioni del direttore dei lavori. Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione. Tutti i legnami dovranno avere un'adeguata stagionatura, superfici piane, lisciate e conformi all'uso cui saranno destinate; dovranno essere, inoltre, trattati con prodotti contro l'azione dei parassiti e qualunque tipo di deterioramento proveniente dall'ambiente di esposizione. I trattamenti protettivi non dovranno causare alterazioni nella forma e nel colore del legno né pregiudicare, in alcun modo, le fasi di lavorazione e verniciatura. Le diverse parti componenti le opere in legno dovranno essere collegate solidamente fra loro con particolare riguardo a quelle destinate a trasmettere sollecitazioni strutturali. Il materiale, le lavorazioni, i prodotti ed i trattamenti necessari dovranno essere conformi alla normativa vigente o approvati da istituti di settore o universitari di comprovata esperienza. I giunti dovranno avere la forma e le dimensioni fissate dal progetto realizzando una perfetta corrispondenza dei piani senza l'uso di spessori od altri materiali.
Tutte le pareti destinate ad alloggiamenti particolari (incassati nei muri) od esposte in ambienti particolarmente aggressivi od in prossimità di fonti di calore, etc. dovranno essere protette con trattamenti, oltre a quelli già indicati e sempre a carico dell'appaltatore, ed isolamenti adatti alle condizioni d'uso.

LEGNAMI
Tutti i legnami da impiegare, nei vari tipi di essenze o prodotti di lavorazione, dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa vigente ed avere le caratteristiche fisico-meccaniche riportate dalla seguente tabella.

Essenza	massa volumica media Kg/dmc	umidità max %	carico di rottura a compres. N/mmq (Kg/cmq)	carico di rottura a fless. N/mmq (Kg/cmq)	carico di sfilamen. a vite N (Kg)	durezz Brinell Hd
abete	0,44	20	24(250)	58(600)	1.471(150)	2,4
castagno	0,62	18	49(500)	108(1.100)	2.943(300)	3,9
faggio	0,74	18	39(400)	93(950)	3.433(350)	4,5
frassino	0,74	18	44(450)	108(1.100)	3.924(400)	5
larice	0,60	20	34(350)	78(800)	2.452(250)	3,3
mogano	0,50	15	39(400)	98 (1.000)	2.943(300)	4
noce	0,69	18	39(400)	69(700)	3.924 (400)	3,6
pino	0,53	20	34(350)	65(660)	2.452(250)	2,9
pioppo	0,42	22	24(250)	58(600)	1.275(130)	2,4
pitch pine	0,84	16	44(450)	88(900)	2.943 (300)	4,9
rovere	0,74	10	49(500)	98(1.000)	3.924 (400)	5

Le prove sui materiali saranno effettuate secondo le norme UNI e l'umidità residua non dovrà superare i seguenti valori:
a) serramenti esterni 12/14%;
b) serramenti interni 8/12%;
c) legname per impieghi esterni 14/16%.

I legnami usati per opere definitive di carpenteria e simili dovranno avere un carico di rottura a compressione (perpendicolarmente alle fibre) non inferiore a 29 N/mmq (300 Kg/cmq) ed un carico di rottura a trazione (parallelamente alle fibre) non inferiore a 69 N/mmq (700 Kg/cmq).I legnami usati per serramenti dovranno essere ben stagionati, esenti da nodi od altri difetti; le tavole saranno ricavate da travi diritte e si dovranno usare essenze dolci per serramenti interni e resinose per serramenti esterni. Le lavorazioni dovranno garantire qualità e spessori indicati dai progetti con tolleranze di +/- 0,5 mm sullo spessore e di +/- 2mm sulla larghezza e lunghezza. I compensati avranno legno incollato a secco e strati a spessore costante, adiacenti ed in numero minimo di 3 come indicato dalla tabella seguente:

Spessore nominale in mm.	Numero minimo degli strati
3-4-5-6	3
8-10-12-15	5
18-20-22	7
25-28-30	9

I paniforti saranno del tipo lamellare o listellare con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm. Vengono riportate, di seguito, le definizioni unificate stabilite dalla CEE relative alla composizione e struttura dei diversi tipi di semilavorati in legno:

Compensati – pannelli derivati dall'incollaggio di 3 o più fogli sottili di legno (pioppo, faggio, abete rosso, abete bianco, douglas) disposti a fibratura incrociata in modo ortogonale; lo spessore dei singoli fogli è variabile dai 2/10 di mm ai 3 mm e l'essiccazione, dopo l'incollaggio dei fogli, avviene ad una pressione di 1,5-2 N/mmq (15-20 kg/cmq).

Lo spessore finale dei pannelli di compensato può variare dai 3 ai 25 mm. ed il pannello dovrà avere un tasso di umidità del 15-20% con dimensioni di ca. 2,40 x 1,20 m con superfici esterne perfettamente lisciate.

I campi di applicazione possono variare dalla fabbricazione di aerei o imbarcazioni alle casseforme per cemento armato, alle parti di mobili o come parti di strutture o finiture nel campo dell'edilizia.

Pannelli composti (paniforti) – sono pannelli costituiti da un'anima di spessore superiore ai 9 mm. realizzata con listelli di legno (pioppo, abete) incollati o accostati fra loro e da superfici esterne composte da fogli sottili di compensato.

Questo tipo di pannelli viene usato principalmente per realizzare alcune parti di mobili, porte, tramezzi e pareti divisorie. Pannelli di fibra – pannelli realizzati con fibre di legno o altri materiali cellulosici mediante miscelazione delle varie particelle eseguita in autoclave a 25 bar (25 atmosfere) e 220°C di temperatura e successiva essiccazione dei pannelli ottenuti con la pasta così formata.
I pannelli potranno essere essiccati in modo normale oppure a pressione ed avranno dimensioni dei fogli da ca. 2,40 x 1,20 fino a 5,60 x 1,80 mt. con spessori da 2 a 8 mm.
I pannelli porosi (non compressi) saranno impiegati come parte interna di pannelli sandwich per mobili, serramenti interni e tramezzature leggere, quelli resi più resistenti dal processo di compressione vengono utilizzati nell'industria del mobile, per controsoffittature e casseforme. Pannelli di particelle (truciolari)– pannelli costituiti da particelle di legno o altri materiali agglomerati attraverso l'uso di adesivi e sotto l'azione combinata del calore e della pressione esercitati durante la fabbricazione e l'essiccatura.
I materiali impiegati per questo tipo di pannelli sono costituiti da residui di lavorazione di legnami quali il pioppo o altri legni morbidi che facilitano la lavorazione e delle resine sintetiche per collanti dell'impasto.
In funzione delle granulometrie delle particelle e delle diverse caratteristiche dei collanti impiegati, questi pannelli possono essere impiegati per la realizzazione di parti di mobili, rivestimenti, casseforme. Pannelli di lana di legno – pannelli fabbricati con fibre di legno sottili ed agglomerate per mezzo di leganti minerali. Questo tipo di pannelli è costituito da strisce di legno (pioppo, abete) sottili (meno di 1 mm.) e larghe alcuni millimetri mescolate con un agglomerante tipo magnesite o malta cementizia e con superficie esterna discontinua; l'impasto può essere realizzato

anche con l'inserimento di tondini di ferro per incrementare la resistenza a flessione. Sono utilizzati per la costruzione di pareti divisorie, isolanti termici, o casseforme.
Pannelli tamburati – pannelli costituiti da due superfici esterne di compensato o pannelli in fibra dura e da una struttura interna realizzata con una serie di strisce sottili di legno, cartone a nido d'ape, schiuma di plastica o altre fibre.
L'anima interna di questi pannelli può essere realizzata sia con listelli di legno incrociati che con riempimenti di resine sintetiche e successiva essiccazione con pressione delle superfici esterne sulle quali possono essere, successivamente, applicati dei laminati di materiali plastici o di altro tipo o di legni pregiati in fogli di spessore contenuto. Le applicazioni di questi pannelli interessano principalmente la fabbricazione di mobili, porte e tramezzature per arredi.

ABETE BIANCO
Caratteristiche Legno tenero, fibratura dritta, colore biancastro
Resistenza a funghi e insetti Attaccabile da insetti xilofagi e funghi, necessari trattamenti
Lavorazione Senza difficoltà
Dimensioni dei tagli Lungh. m 1-6, largh. cm 8-50
Impieghi Strutture, arredamenti
Modulo di elasticità 14.000 N/mmq
Carico di rottura a trazione 84 N/mmq
Carico di rottura a compress. 38 N/mmq
assiale
Carico di rottura a flessione 67 N/mmq
Carico di rottura a taglio 5 N/mmq
Ritiro assiale 0,1%

ABETE ROSSO
Caratteristiche Discreta stabilitàe resistenza meccanica, colore biancastro
Resistenza a funghi e insetti Modesta resistenza ad attacchi da insetti xilofagi e funghi, necessari trattamenti
Lavorazione Senza difficoltà facile applicazione delle vernici
Dimensioni dei tagli Lungh. m 1-6, largh. cm 8-45
Impieghi Strutture, arredamenti, serramenti
Modulo di elasticità15.000 N/mmq
Carico di rottura a trazione 85 N/mmq
Carico di rottura a compress. 40 N/mmq
assiale
Carico di rottura a flessione 74 N/mmq
Carico di rottura a taglio 6,5 N/mmq
Ritiro assiale 0,3%

CASTAGNO
Caratteristiche Legno semiduro, fibratura varia, colore bruno, soggetto a cipollatura
Resistenza a funghi e insetti Alburno facilmente attaccabile, necessari trattamenti
Lavorazione Buona lavorabilità discreta stabilità giunzioni resistenti
Dimensioni dei tagli Lungh. m 1,80-4,00, largh. cm 12-60
Impieghi Stutture, infissi
Modulo di elasticità 11.400 N/mmq
Carico di rottura a trazione 95 N/mmq
Carico di rottura a compress. 51 N/mmq
assiale
Carico di rottura a flessione 110 N/mmq
Carico di rottura a taglio 7,5 N/mmq
Ritiro assiale 0,5%

DOUGLAS
Caratteristiche Legno tenero-semiduro, tessitura fine, fibratura dritta, colore roseo-bruno
Resistenza a funghi e insetti Buona resistenza, da trattare per uso esterno
Lavorazione Lavorazione facile, buone giunzioni incollate
Dimensioni dei tagli Lungh. m 1,85-8,00, largh. cm 10-60
Impieghi Strutture, infissi, mobili

Modulo di elasticità13.000 N/mmq
Carico di rottura a trazione 80 N/mmq
Carico di rottura a compress. 48 N/mmq
assiale
Carico di rottura a flessione 86 N/mmq
Carico di rottura a taglio 8 N/mmq
Ritiro assiale 0,3%

LARICE
Caratteristiche Legno semiduro-duro, tessitura fine-media, fibratura dritta, colore rosso- bruno
Resistenza a funghi e insetti Discreta, attaccabile dal capricorno delle case
Lavorazione Con fibre deviate e nodi la lavorabilit・・difficoltosa
Dimensioni dei tagli Lungh. m 1,00-6,00, largh. cm.15-50
Impieghi Carpenteria, arredamento
Modulo di elasticità14.000 N/mmq
Carico di rottura a trazione 107 N/mmq
Carico di rottura a compress. 50 N/mmq
assiale
Carico di rottura a flessione 94 N/mmq
Carico di rottura a taglio 9 N/mmq
Ritiro assiale 0,3%

LEGNO LAMELLARE
Le norme di riferimento a cui l'impresa deve attenersi per il legno lamellare da impiegare nelle costruzioni sono :la norma UNI EN 14080,le travi di legno lamellare dovranno essere in classe GL24. Il legno lamellare incollato deve essere conforme ai requisiti prestazionali forniti al Capitolo 5 di UNI-EN 386:2003. Tutti i prodotti devono avere scostamenti dalle dimensioni richieste compresi nelle tolleranze date in EN 390. I valori caratteristici per la resistenza a flessione, a trazione parallela alla fibratura, a compressione parallela alla fibratura e a taglio, e il modulo di elasticit・a flessione devono essere verificati secondo la tabella presente in EN 1194:1999.L'impresa dovr・attenersi alle indicazioni del progetto strutturale ed in particolare alle specifiche riportate in relazione Il legno lamellare sarà costituito generalmente da manufatti realizzati con tavole di abete rosso, abete bianco e pino silvestre dello spessore di ca. 38 mm, larghezza cm 10-24 e lunghezza m 4-6 accuratamente selezionate ed essiccate artificialmente con tasso finale di umidità compreso fra il 7 e il 15%. Le tavole dovranno essere regolarmente intestate e fresate per la creazione di giunti a pettine (per l'incremento della superficie di incollaggio tra le teste delle tavole) e, dopo l'operazione di incollaggio, dovranno essere essiccate in tempi e modi adeguati; le serie di tavole incollate vengono definite lamelle.
Il successivo incollaggio delle lamelle dovrà essere eseguito con colle all'urea formaldeide per i manufatti destinati ad ambienti interni e con colle alla resorcina per manufatti destinati ad ambienti umidi o aperti e la durata del periodo di incollaggio (effettuato con apposite presse) non dovrà essere inferiore alle 16-20 ore. La curvatura degli elementi non lineari dovrà essere effettuata con un raggio di curvatura maggiore o uguale a m 6. Al termine del periodo di indurimento della colla potranno essere eseguite le operazioni di piallatura, taglio, sagomatura e impregnazione. Tutte le parti metalliche, cerniere, appoggi dovranno essere realizzati in modo conforme ai calcoli strutturali eseguiti per il loro dimensionamento e dovranno essere trattati con le verniciature richieste prima della posa in opera degli elementi. Per il calcolo ed il dimensionamento delle strutture in legno lamellare dovranno essere utilizzate le vigenti normative europee di riferimento in tale materia con le adeguate certificazioni richieste in tal senso.

RECINZIONI
Nel caso di delimitazioni di aree da realizzare con recinzioni in legno, tali opere dovranno essere eseguite con passoni di castagno dell'altezza minima fuori terra di m 1,20 per bordi percorsi e m 1,50 per protezioni di aree posti alla distanza di cm 1,20 con filagne di collegamento della testa dei passoni ed incrociate nell'interasse dei passoni stessi; tutto il legname utilizzato dovrà essere sottoposto a preventivo trattamento con impregnante protettivo e le parti da interrare ad una spalmatura aggiuntiva di bitume o vernici altamente protettive.

ART 29	PACCHETTO DI COPERTURA IN LASTRE DI ALLUMINIO PREVERNICIATO

La copertura dell'intero fabbricato sarà realizzata mediante la posa in opera di lastre grecate in materiale di alluminio preverniciato con colore rame o a scelta della Dd.Ll. spessore delle lastre 7/10 mm, con accoppiato film in polietilene sp. 3 mm anticondensa ed antirumore, compresi listelli h= 10 cm, ferramenta, fissaggio alla struttura sottostante formata da listelli di legno a luce costante tramite l'inserimento di viti autoperforanti in acciaio inossidabile e guarnizioni a tenuta per l'acqua.

ART 30	PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

- I prodotti per impermeabilizzazione e per coperture che si presentano sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale), fino a formare in sito una membrana continua.

I prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e a lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le suddette caratteristiche esse devono rispondere alla norma **UNI 8629** (varie parti) oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
a) I tipi di membrane considerati sono:
- membrane in materiale elastomerico senza armatura. [Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico, anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio: gomma vulcanizzata)].
- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. [Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate)].
- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio: polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio: polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta; in questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

- I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.
- I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma **UNI 4157**.
- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma **UNI 5660 FA 227-87**.
- Gli asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma **UNI 5654 FA 191-87**.
- I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati. Quando non sono riportati i limiti che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.
I criteri di accettazione sono quelli rispondenti alle norme **UNI9527**, **UNI 9528**, **UNI 9527 FA1-92**, **UNI 9528 FA1-92**.

ART 31	**IMPIANTI ADDUZIONE GAS E ACQUA**

IMPIANTI ADDUZIONE GAS
Per impianto di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).
In conformità alla **L. 5 marzo 1990, n. 46**, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme **UNI** sono considerate norme di buona tecnica.

ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA
In conformità alla **L. 5 marzo 1990, n. 46** gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme **UNI 9182**, **9182 FA-1-93** sono considerate di buona tecnica.
- Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o, quando consentito, non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.
Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
a) impianti di adduzione dell'acqua potabile;
b) impianti di adduzione dell'acqua non potabile.
Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.
- Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma **UNI 9182**.
Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico (con diametro minimo di 1/2 pollice); le stesse colonne, alla sommità, devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni suddette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio, in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri di apparecchiature elettriche, o in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua e all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre, i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile, i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, avente uno spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico.
I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e dal pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l' interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito per tutta la lunghezza con materiale incombustibile. Si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi (valvole, ecc.), ed inoltre, in funzione dell'estensione e dell'andamento delle tubazioni e dei compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario, deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto, si devono curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma **UNI 9182**, appendici V e W) e le disposizioni particolari per i locali destinati a disabili (**L. 9 gennaio 1989, n. 13** e **D.M. 14 giugno 1989, n. 236**).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma **CEI 64-8**.

In fase di esecuzione, ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi, soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori delle pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

ART 32	**SOVRASTRUTTURE – PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIATE CILINDRATE**

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino per il trattamento superficiale emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

ART 33	**DELIMITAZIONI E PROTEZIONI DEI MARGINI DEI TRATTAMENTI BITUMINOSI**

Nella prima esecuzione dei trattamenti protetti a base dei leganti, quando la direzione dei lavori lo richieda e ciò sia contemplato nel prezzo di elenco, l'impresa dovrà provvedere alla loro delimitazione lungo i margini con un bordo di pietrischetto bituminato della sezione di 5 x 8 cm.

A tale scopo, prima di effettuare la pulitura della superficie della massicciata cilindrata che precede la prima applicazione di leganti, verrà, col piccone, praticato un solco longitudinale, lungo il margine della massicciata stessa, della profondità di circa 5 cm e della larghezza di circa 8 cm.

Ultimata la ripulitura ed asportate le materie che avessero ostruito il solco, si delimiterà con quest'ultimo, in aderenza al margine della massicciata, il vano che dovrà riempirsi con pietrischetto bituminato, mediante regoli aventi la faccia minore verticale e sufficientemente sporgenti dal suolo, i quali saranno esattamente collocati in modo da profilare nettamente il bordo intero verso l'asse stradale.

Riempito quindi il vano con pietrischetto bituminato, si procederà ad un'accurata battitura di quest'ultimo mediante sottili pestelli metallici di adatta forma, configurando nettamente la superficie superiore del cordolo all'altezza di quella della contigua massicciata.

Di seguito, si procederà al previsto trattamento di prima applicazione, coprendo anche la superficie del cordolo, dopodiché, con le norme di cui in appresso relative ai vari trattamenti, si provvederà allo spargimento di graniglia ed alla successiva bitumatura.
La rimozione dei regoli di contenimento del bordo non verrà fatta se prima quest'ultimo non abbia raggiunto una sufficiente consistenza tale da evitarne la deformazione.
Prima dell'esecuzione, a rincalzo del bordo verso l'esterno, verrà adoperato il materiale detritico proveniente dall'apertura del solco.
Il pietrischetto da impiegarsi per il bordo sarà preparato, preferibilmente, a caldo: è ammesso, peraltro, anche l'impiego di materiale preparato con emulsioni bituminose, purché la preparazione sia fatta con qualche giorno di precedenza e con le debite cure, in modo che i singoli elementi del pietrischetto risultino bene avviluppati da bitume già indurito e che la massa sia del tutto esente da materiale estraneo e da impurità.

ART 34	**TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI ESEGUITI CON EMULSIONI BITUMINOSE**

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come precedentemente indicato. La applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante, rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria sia pur limitata, semipenetrazione parziale (donde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere sotto, nella prima mano, di kg 3, per mq e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscose. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché esso spandimento risulti favorito: e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.
Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersioni di legante nella massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindratura, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano: spandendo in un primo tempo kg 2,000 di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata e praticando subito dopo un secondo spandimento di kg 1,000 di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindratura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 per la prima stesa e da 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'impresa dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso, ad aggiungere del pietrischetto.
Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.
L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuato a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto, all'occorrenza, ad una accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato.
Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non meno di kg 1,200 per mq salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.
Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 mq di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.
Detto pietrischetto o graniglia proverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea, comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 kg/cm, coefficiente di frantumazione non superiore a 125 - coefficiente di qualità non inferiore a 14.
I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. è tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima della applicazione della seconda mano.
Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove.
Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benestare della direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l'impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge

abbiano dato segno di rammollimenti, stemperamenti e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

ART 35	TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI ESEGUITI CON UNA PRIMA MANO DI EMULSIONE BITUMINOSA A FREDDO E LA SECONDA CON BITUME A CALDO

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semipenetrazione valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo precedente.
La direzione dei lavori potrà ugualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i kg 3,000 (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.
L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con kg 1 di bitume per m^2 facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.
Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tener presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre, salvo un ottobre particolarmente caldo; che se la superficie stradale è troppo fredda, od umida, non si ottiene aderenza del legante; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40°.
Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra i 160° e 180° entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.
Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere per insufficiente riscaldamento una scarsa fluidità ovvero, per un eccesso di riscaldamento un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.
L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione, quanto mediante spanditrici a semplice erogazione; nel qual caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni mq del quantitativo di bitume prescritto.
La superficie della massicciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 mm provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1500 kg/cm^2 e coefficiente di frantumazione non superiore a 125, avente un coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di mc 1,200 per ogni 100 m^2 di massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle t 14 per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massicciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancora caldo e molle.
Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.
Il controllo del materiale bituminoso si farà mediante confronto tra la capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Per un controllo della qualità del materiale impiegato, si prelevano i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.
Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo affioramenti di bitume sulla massicciata, l'impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente qualità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.
L'impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimento delle pietre.
Pulita accuratamente la superficie stradale, preferibilmente mediante soffiatori meccanici, il bitume di penetrazione 110-150 previamente riscaldato alla temperatura di 180° C viene spruzzato sulla massicciata nella quantità da 0,900 kg a 1 kg/m^2 successivamente vengono distesi graniglia o pietrisco, oleati in precedenza, nella quantità di 13 kg per $1/m^2$ e si procede alla compressione con rullo di 8-10 tonnellate. La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 mm.
La preventiva oleatura della graniglia e pietrischetto viene effettuata con oli minerali in ragione di 15 a 17 kg/m^3 di materiale

Quando si voglia seguire questo trattamento che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nell'articolo precedente per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano kg 1,200/m^2 di bitume a caldo e per la seconda mano kg 0,800/m^2 con le adatte proporzioni di pietrischetto o graniglia.

ART 36	TRATTAMENTI SUPERFICIALI A SEMIPENETRAZIONE CON CATRAME

Le norme generali di applicazione stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti con catrame o con miscela di catrame e filler. Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale, la quale sarà fatta a mano o con spazzatrici meccaniche o con macchine soffiatrici, in modo da liberare completamente la massicciata cilindrata da ogni sovrapposizione di detriti, polvere ed impurità di qualsiasi specie, mettendo a nudo il mosaico di pietrisco e ghiaia.
Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo. Ciò implica che i mesi più propizi sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.
Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatta caldaia a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120° centigradi, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e quindi disteso con adatti spazzolini in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.
La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di kg 1,500 per m^2; la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/m^2 o di emulsione bituminosa in ragione di kg 1,200/m^2.
Necessitando una variazione in più o in meno di detto quantitativo a richiesta della direzione dei lavori, la variazione di prezzo sarà fatta con aumento o detrazione in base al prezzo unitario stabilito in elenco.
Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame di fresco spandimento. Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambientale, si spargerà in modo uniforme sulla superficie catramata uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di 1m^3 per ogni quintale circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi da prima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio non superiore alle 14 t.
Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

ART 37	TRATTAMENTI SUPERFICIALI A FREDDO CON POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA E MISCELA PREVENTIVA POLVERULENTA PER APPLICAZIONE SU NUOVE MASSICCIATE

In linea generale le operazioni da eseguire saranno le seguenti:
a) preparazione del piano viabile;
b) oleatura del piano viabile;
c) formazione del manto di copertura con trattamento ad elementi miscelati;
d) stesa e rullatura del manto.

Salvo il caso nel quale si abbiano strade ad elevatissimo traffico nelle quali sia necessario un particolare manto di usura per il quale si impiegheranno 20 kg di polvere di roccia asfaltica a m^2, il manto sarà costituito da uno strato di 15 kg di polvere di roccia asfaltica e di pietrischetto opportunamente trattato con oli da porre in opera con le modalità di esecuzione che seguono. Il pietrischetto dovrà provenire da rocce aventi una resistenza media alla compressione di almeno 1500 kg/cm^2 e coefficiente di frantumazione non superiore a 125, coefficiente di Deval non minore di 14, e dovrà essere di qualità uniforme, pulito, ad elementi poliedrici.
Per la preparazione del piano viabile, dovrà preliminarmente procedersi ad un'accurata operazione di polverizzazione e raschiatura della massicciata cilindrica esistente, adoperando scope e spazzoloni metallici e, ove occorra, integrando tale pulitura meccanica con un adeguato lavaggio a getto d'acqua radente a pressione del piano viabile onde liberarlo da eventuali incrostazioni fangose od argillose, ed ottenere gli elementi di mosaico con interstizi totalmente scarniti e profondi circa 1 cm. Qualora si avessero parti ammalorate od in via di disgregazione od instabili, si procederà alla loro riparazione, preferibilmente mediante conglomerati bituminosi del tipo aperto.
Quanto all'oleatura del piano viabile e del pietrischetto, dopo aver lasciato asciugare la superficie della massicciata pulita, si provvederà alla sua oleatura per l'ammaraggio del manto; l'oleatura sarà eseguita con spruzzatori meccanici capaci di suddividere finemente il legante e distenderlo in modo uniforme e continuo. Per meglio assicurare detta uniformità e quindi l'attacco al manto preesistente, si dovrà, se del caso, ripassare la spruzzatura con spazzoloni a mano. Per il trattamento dovrà impiegarsi un quantitativo di olio da 0,250 a 0,300 litri per m^2 di piano viabile, ricorrendo al valore più basso della massicciata costituita da elementi poco assorbenti e tersi.

Per le polveri di origine siciliana o nelle stagioni fredde o nelle pavimentazioni di più difficile attacco, si impiegherà olio avente le seguenti caratteristiche:

a) viscosità Engler a 25° C: da 3 a 6;
b) distillato sino a 200° C: dal 2 al 5% in peso;
c) residuo a 360° C: almeno il 30% in peso.

Per le polveri abruzzesi e nelle stagioni calde o anche nelle stagioni fredde quando sia previamente riscaldato a circa 50° C, si impiegheranno gli oli aventi le seguenti caratteristiche:

a) viscosità Engler a 50° C: da 4 a 8;
b) distillato fino a 230° C: almeno il 15% in peso;
c) residuo a 360° C: almeno il 40% in peso;
d) punto di rammollimento del residuo (palla o anello): non meno di 45° C.

L'oleatura del pietrischetto verrà eseguita a freddo, mediante un'adatta impastatrice ovvero a mano, impiegando da 25 a 30 litri di olio per m^2 di aggregato e adoperando, entro tali limiti, il quantitativo maggiore se il pietrischetto è di pezzatura più piccola.

Il pietrischetto all'atto dell'oleatura dovrà essere perfettamente asciutto. Quando sia umido potrà essere egualmente consentito di eseguire il trattamento purché si aggiunga all'olio un adatto correttivo ed in ogni m^3 di aggregato, prima dell'oleatura, vengano rimescolati da 20 a 30 kg di sostanze basiche quali ad esempio la calce idrata.

Per la formazione del manto di usura, trattandosi di nuovo impianto, si preferirà il sistema ad elementi miscelati. A tal uopo, contemporaneamente alla predetta oleatura del piano viabile e a quella del pietrischetto, si procederà separatamente alla disintegrazione della polvere di roccia asfaltica con adatto apparecchio meccanico. Tale disintegrazione, che precederà immediatamente l'impiego, dovrà restituire alla polvere la sua completa scioltezza eliminando ogni gruppo di dimensioni superiori a 5 mm.

Approntati separatamente la polvere ed il pietrischetto oleato, la miscela della polvere di roccia asfaltica con il pietrischetto oleato verrà preferibilmente eseguita con la stessa impastatrice impiegata per l'oleatura del pietrischetto, introducendo in essa, di volta in volta, dopo avvenuto impasto del pietrischetto con olio, il quantitativo di polvere stabilito, e protraendo la miscelazione sino ad ottenere una miscela uniforme e regolare tra pietrischetto oleato e polvere.

Come già il pietrischetto, anche la polvere prima della miscela dovrà essere perfettamente asciutta, salvo che si adottino oli opportunamente corretti e si attuino eventuali particolari aggiunte di sostanze basiche, in modo da assicurare l'adesione tra legante e pietra in presenza d'acqua.

La miscela dovrà essere eseguita come segue:

-pietrischetto oleato da 10 a 20 mm: dal 40 al 50% in peso;
-polvere di roccia asfaltica: dal 50 al 60% in peso.

Si dovrà, pertanto impiegare non meno di 30 kg di miscela per m^2 di manto, purché sempre il quantitativo minimo di polvere di roccia asfaltica sia di 15 kg/m^2.

All'avvicinamento e alla stesa della miscela si provvederà con carriole o con apparecchi distributori meccanici. Nel primo caso dovrà essere regolata con spatole di legno.

Il consolidamento del manto disteso e l'ancoraggio di esso al capostrada saranno ottenuti con energica cilindratura mediante rullo compressore del peso non inferiore a 10 t. Essa avrà inizio non appena ultimata la distesa del manto e verrà continuata sino a che il manto non risulti sufficientemente serrato e legato.

Il manto deve risultare uniforme e regolare in tutta la superficie e tale da eliminare, ove vi fossero, eventuali ondulazioni della preesistente massicciata.

Appena ultimata la rullatura, il manto potrà essere aperto al traffico. Esso dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiali per effetto del traffico.

Dopo qualche tempo, accentuandosi il consolidamento per effetto del traffico stesso, il manto dovrà presentarsi con aspetto uniforme, con regolare affioramento del pietrischetto su tutta la superficie e decisa scabrosità, ma con tutti gli elementi litici sicuramente ammarrati e fissati.

Per controllare che i materiali impiegati abbiano la qualità e la caratteristica prescritta si prelevano in contraddittorio prima, e durante il corso dei lavori, campioni che saranno rimessi ad idonei laboratori. I setacci per la finezza delle polveri saranno quelli A.S.T.M. della serie normale Americana U.S. Per l'aggregato si useranno i crivelli con fori tondi corrispondenti alle dimensioni prescritte.

All'atto del collaudo lo spessore medio del manto di usura non dovrà risultare inferiore a 12 mm, restando in facoltà dell'Amministrazione di rifiutare il collaudo se i rifacimenti effettuati dall'impresa nel periodo di gratuita manutenzione superassero il quinto della superficie totale. Il manto dovrà risultare in buono stato di manutenzione, senza rotture, segni di sgretolamento, distacchi o altri ammaloramenti, e senza fessurazioni che non appaiano collegate a rotture della pavimentazione sottostante.

ART 38	TRATTAMENTI SUPERFICIALI IN POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA AD ELEMENTI SEPARATI, APPLICATI SU PRECEDENTI TRATTAMENTI BITUMINOSI

Quando per ottenere un maggiore ancoraggio del manto di usura, si preferisca sottoporre la massicciata nuova ad un precedente trattamento bituminoso, ovvero si debba riprendere una preesistente degradata pavimentazione bituminosa, si adopererà un minor quantitativo di polvere di roccia asfaltica e si procederà alla formazione del manto di usura mediante trattamento ad elementi separati.
Di norma trattandosi di massicciate nuove, si provvederà alla prima mano di semipenetrazione con 2,5 kg/m^2 di emulsione bituminosa al 55% e per il manto di usura si impiegheranno 10 kg di polvere di roccia asfaltica.
Ferme restando le operazioni di cui al precedente articolo per la preparazione del piano viabile e per l'oleatura dello stesso e del pietrischetto e disintegrazione della polvere, il quantitativo di olio da adoperarsi si ridurrà, per l'oleatura del piano viabile, a 0,150 ÷ 0,200 kg/m^2 impiegando il minimo quando il precedente trattamento bituminoso non sia stato asportato.
Provveduto all'oleatura del piano viabile, si provvederà alla stesa della polvere di roccia solvente sul legante del vecchio manto. Nella stesa generale si accantonerà un quantitativo di polvere compreso tra il 5 e il 10% del peso totale di essa, il quale verrà steso in un secondo tempo alla fine della cilindratura, per assicurare una sufficiente chiusura in superficie (sigillo).
Per il controllo dei quantitativi unitari di polvere effettivamente stesi, quando per l'avvicinamento s'impiegano carriole, queste dovranno avere forma tale da prestarsi ad una sicura misura volumetrica del materiale. Dal rapporto tra il volume della polvere di mano in mano impiegata e la superficie corrispondente coperta, si desumeranno i quantitativi unitari stessi.
Non appena lo strato di polvere abbia estensione tale da consentire una lavorazione regolare, si provvederà alla stesa del pietrischetto di dimensioni da 10 a 20 mm, usando pietrischetto di roccia durissima con resistenza alla compressione di 1500 kg/cm^2 preventivamente oleato a freddo, preferibilmente con adatta impastatrice, impiegando da 25 a 30 kg di olio per m^3 di aggregato. Tale pietrischetto prima dell'oleatura, deve essere totalmente asciutto salvo l'uso degli accorgimenti di cui al precedente articolo.
All'avvicinamento e alla stesa del pietrischetto oleato si provvederà mediante trasporto con carriole e successivo spandimento con badili a spaglio o con apparecchi distributori meccanici.
La massima cura dovrà essere posta perché il pietrischetto risulti distribuito nel mondo più regolare ed uniforme possibile, così da costituire un mosaico ben serrato e senza elementi sovrapposti, il che è assolutamente necessario per la buona riuscita del lavoro.
Il quantitativo di graniglia da usarsi per il manto di 10 kg di polvere di roccia di asfalto sarà da 8 a 10/m^2. Esso avrà le stesse caratteristiche di quello di cui all'art. 39.
La fusione e consolidamento dei due strati sovrapposti (l'inferiore di polvere di roccia asfaltica, il superiore di pietrischetto oleato) saranno ottenuti mediante un'energica cilindratura con rullo di peso di almeno 10 tonnellate.
La cilindratura verrà iniziata non appena sia avvenuta la stesa del pietrischetto oleato per un'estensione sufficiente ad assicurare una regolare lavorazione, e sarà continuata fino a che il manto risulti sufficientemente serrato e legato, con i singoli elementi bene fermi ed al sicuro da straripamenti da parte delle ruote dei veicoli.
Nell'ultima fase della cilindratura si spargerà sul manto la porzione di polvere accantonata durante la stesa generale della polvere stessa, in modo da favorire e facilitare la chiusura del mosaico superficiale e sopperire ad eventuali deficienze locali di polvere.
Quest'ultimo spolvero di sigillo sarà regolato con l'impiego di scope. L'aggiunta di polvere dovrà però essere tale da non coprire totalmente il pietrischetto, per evitare il pericolo che il pietrischetto stesso rimanga sepolto nella massa asfaltica e la superficie del manto risulti conseguentemente liscia.
Appena ultimata la rullatura, potrà aprirsi la strada al traffico. Come nel caso precedente, il manto dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiale per effetto del traffico. Nei primi tempi di apertura, l'impresa dovrà aver cura di riportare sempre al centro della strada il materiale che, eventualmente non bene penetrato nel manto, possa essere scacciato dal traffico ai lati della carreggiata, procedendo all'operazione a mezzo di scope morbide cercando soprattutto di coprire le zone non bene essiccate.
Circa l'aspetto del manto dopo l'avvenuto effettivo consolidamento, il controllo dei quantitativi, la gratuita manutenzione sino al collaudo, lo stato del manto all'epoca del collaudo, valgono le disposizioni di cui al precedente articolo. Peraltro lo spessore medio del manto d'usura all'atto del collaudo dovrà risultare inferiore a 7 mm.

ART 39	TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON MISCELA FLUIDA DI POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA

Normalmente applicata a caldo, e prevalentemente per la manutenzione di trattamenti superficiali induriti, ai quali l'olio ridona plasticità, può anche essere usata per trattamenti di prima mano su massicciate piuttosto chiuse.
In questi trattamenti la polvere asfaltica viene mescolata con olio del secondo tipo indicato precedentemente ovvero con leganti provenienti da rocce asfaltiche o scisti bituminosi o dai grezzi di petrolio, o dai catrami aventi determinate caratteristiche in porzioni tali da fare miscela fluida con polvere asfaltica - mediante una parte in peso di legante con 2,5 a 3,5 parti di polvere asfaltica - la miscela fluida viene preferibilmente stesa nelle strade a caldo, in quantità di circa 3 kg di miscela per mq, per la prima mano, e poi subito saturata con graniglia o ghiaino della pezzatura da 8 a 15 mm in ragione da 10 a 13 litri per mq e il manto viene cilindrato con rullo motore da 8 a 10 tonnellate. Con tale sistema si prescinde sia dall'umettamento preliminare della superficie carrabile, sia dall'oleatura della graniglia.
Quando la miscela sia formata con leganti bituminosi o catramosi, per la preparazione e la stesa si adoperano apposite macchine mescolatrici e spruzzatrici ad aria compressa.
La miscela deve essere sparsa a temperatura da 120° a 130° centigradi se si adopereranno leganti bituminosi o catramosi e fra 70° e 80° centigradi se si useranno oli del secondo tipo di quelli precedentemente indicati. Per applicazioni di seconda mano si impiegheranno circa 2 kg di miscela per mq.
In caso di impiego di leganti bituminosi o catramosi la strada può essere aperta al traffico non appena ultimata la rullatura. Impiegando oli del secondo tipo indicato al precedente articolo 39, conviene attendere 12 ore almeno.

ART 40	MASSICCIATA MACADAM BITUMINOSA MESCOLATA IN POSTO

Quando la particolare natura del materiale a disposizione e l'economia generale dell'opera lo suggerisca, al comune strato superiore di soprastruttura a macadam (massicciata) di cui fosse previsto il finimento con trattamento protetto, può sostituirsi una massicciata costruita con materiale lapideo granulometrico assortito, mescolato in posto con legante bituminoso.
A tale scopo, approvvigionati i materiali miscelabili tali da realizzare una curva granulometrica continua a partire dagli aggregati fini sino al massimo pietrisco passante al vaglio di 60 mm si provvederà al loro ammantamento lungo la strada: dopo di che, a mezzo di apposito macchinario, si procederà al mescolamento dell'aggregato asciutto o con bitume flussato - in ragione dal 3 al 5% in peso. Eseguito il mescolamento si procederà a scopare e pulire accuratamente il primo strato della massicciata (comunque costituito o con ossatura di sottofondo cilindrata o con materiale granulare misto) già in precedenza sottoposto a traffico, e su di esso si procederà allo spandimento di kg 0,800/m^2 di emulsione bituminosa che non si rompa subito in superficie.
Dopo effettuata tale spalmatura d'ancoraggio, il materiale miscelato verrà steso a mezzo di apposita macchina livellatrice e rullato con adatto compressore in modo che a cilindratura ultimata si costituisca uno strato omogeneo di spessore non inferiore a 8 cm dopo compresso.
Aperta poi definitivamente al traffico la strada, dopo alcune settimane si procederà al trattamento di sigillo con kg 1,500 di emulsione al 55% con l'aggiunta di pietrischetto da 5 a 15 mm e rullatura leggera, ovvero con kg 0,800 di bitume a caldo e 10 litri di pietrischetto.

ART 41	TRATTAMENTO A SEMIPENETRAZIONE CON DUE MANI DI BITUME A CALDO

Preparato il piano stradale con cilindratura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spandimento del bitume riscaldato a 180° con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di kg 2,500/m^2 in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità; allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito.
Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 mm sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 litri per mq provvedendo poi alla cilindratura in modo da ottenere il totale costipamento della massicciata, i cui interstizi dovranno, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto.
Ove si manifestassero irregolarità superficiali, l'impresa dovrà provvedere ad eliminarle a sue cure con carico di pietrischetto a bitume sino alla normale sagoma stradale. Se affiorasse in seguito il bitume, l'impresa è tenuta, senz'altro compenso, allo spandimento di graniglia sino a saturazione.
Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con kg 1,200 per m^2 di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento litri 15/m^2 di pietrischetto e graniglia della pezzatura da 5 a 15 mm di elevata durezza

provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1500 kg/cm^2 e coefficiente di qualità Deval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

ART 42	TRATTAMENTO A PENETRAZIONE CON BITUME A CALDO

L'esecuzione del pavimento a penetrazione, o al bitume colato, sarà eseguita solo nei mesi estivi. Essa presuppone l'esistenza di un sottofondo, costituito da un pietrisco cilindrato dello spessore che sarà prescritto dalla direzione dei lavori all'atto esecutivo. Ove il sottofondo sia da costituirsi con ricarico cilindrato all'atto dell'impianto dovrà essere compensato a parte in base ai rispettivi prezzi unitari. Esso sarà eseguito con le norme precedentemente indicate per le cilindrature, avendo cura di proseguire la compressione meccanica a fondo fino a che la superficie non abbia raggiunto l'esatta sagoma prescritta e si presenti unita ed esente da vuoti, impiegando la necessaria quantità di materiale di saturazione.
Prima di dare inizio alla vera e propria pavimentazione a penetrazione, il detto sottofondo cilindrato, perfettamente prosciugato, dovrà essere ripulito accuratamente in superficie. Si spargerà poi su di esso uno strato di pietrisco molto pulito di qualità dura e resistente, dello spessore uniforme di cm 10 costituito da elementi di dimensione fra cm 4 e 7, bene assortiti fra loro, ed esenti da polvere o da materie estranee che possono inquinarli, ed aventi gli stessi requisiti dei precedenti articoli, fra i quali coefficiente di Deval non inferiore a 14.
Si eseguirà quindi una prima cilindratura senza alcuna aggiunta di materiale di aggregazione, procedendo sempre dai fianchi verso il centro della strada, in modo da serrare sufficientemente fra di loro gli elementi del pietrisco e raggiungere la sagoma superficiale prescritta con monta fra 1/150 e 1/200 della corda, lasciando però i necessari vuoti all'interno dello strato per la successiva penetrazione del bitume.
Quest'ultimo sarà prima riscaldato a temperatura fra i 150° e i 180° centigradi in adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa, e sarà poi sparso in modo che sia garantita la regolare e completa complessiva quantità di kg 3,500 per mq. Lo spandimento avverrà uniformemente e gradualmente ed a successive riprese in guisa che il bitume sia completamente assorbito.
Quando l'ultimo bitume affiorante in superficie sia ancor caldo, si procederà allo spandimento il più uniforme possibile di uno strato di minuto pietrisco di pezzatura fra 20 e 25 mm della qualità più dura e resistente, fino a ricoprire completamente il bitume, riprendendo poi la cilindratura del sottostante strato di pietrisco sino ad ottenere il completo costipamento, così che gli interstizi dovranno in definitiva essere completamente riempiti dal bitume e chiusi dal detto minuto pietrisco.
Sarà cura dell'impresa di stabilire il grado di penetrazione del bitume che assicuri la migliore riuscita della pavimentazione; normalmente non maggiore di 60 a 80 mm nei climi caldi; da 80 a 100 nei climi freddi.
Qualora durante o dopo la cilindratura si manifestassero irregolarità superficiali nello strato di pietrisco compresso e penetrato dal bitume, l'impresa dovrà accuratamente eliminarle sovrapponendo altro pietrisco nelle zone depresse e proseguendo la compressione e lo spandimento di bitume e minuto pietrisco fino a raggiungere il necessario grado di regolarità della sagoma stradale.
Ultimata la compressione e la regolarizzazione di sagoma, si procederà allo spandimento di uno strato di bitume a caldo, in ragione di kg 1,200/mq con le modalità precedentemente indicate per i trattamenti superficiali col detto materiale.
Detto spandimento sarà fatto secondo linee normali alla direzione del primo spandimento di bitume, e sarà coperto con uno strato di buona graniglia della pezzatura da 5 a 10 mm in misura di 10 litri per mq circa che verrà incorporato nel bitume mediante rullatura con rullo leggero, così da regolarizzare in modo perfetto la sagoma del piano viabile.
Qualora si verificassero in seguito affioramenti di bitume ancor molle, l'impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da raggiungere una piena saturazione.
L'impresa sarà obbligata a rifare a tutte sue cure e spese quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita, e cioè dessero luogo ad accentuata deformazione della sagoma stradale ovvero a ripetute abrasioni superficiali, prima del collaudo, ancor che la strada sia stata aperta al traffico.

ART 43	MASSICCIATA E CILINDRATURA A FONDO DELLA MASSICCIATA

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.
La direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla direzione dei lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.
Quando occorra, la massicciata deve essere munita di una fondazione che, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- -in pietrame o ciottolami;
- -in misto di ghiaia (o pietrisco) e sabbia, o materiale prevalentemente sabbioso;
- -in materiale di risulta, come i prodotti di recupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, i detriti di frantumazione, le scorie, le ceneri, ecc., purché nei materiali di risulta delle demolizioni non esistano malte gessose;
- -in terra stabilizzata.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi" di cui al "Fascicolo n° 4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

CILINDRATURA A FONDO DELLA MASSICCIATA

Salvo quanto è detto precedentemente che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure cilindrature da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc. si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.
Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a km 3.
Per la chiusura e rifinitura della cilindrata si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.
I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'impresa con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte dell'Amministrazione).
Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.
Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.
Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno cm 20 della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.
Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiore a cm 12 di altezza misurati nel pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a cm 12, misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di cm 12 o frazione, a partire da quello inferiore.
Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrature queste vengono distinte in 3 categorie:

- -di tipo chiuso;
- -di tipo parzialmente aperto;
- -di tipo completamente aperto.

A seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti, coi quali è previsto, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindrature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

ART 44	**MASSICCIATA A MACADAM ORDINARIO**

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle comunemente prescritte o da mescolanza di

dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla direzione dei lavori. I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee.

ART 45	VALUTAZIONE DEI LAVORI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI

La valutazione dei lavori inerenti il presente appalto, salvo quanto specificato nei precedenti articoli, verrà così effettuata:

MANO D'OPERA
In base ad ore e sue frazioni effettivamente impiegate, escluso gli intervalli di riposo, e per i soli servizi diurni e cioè nell'orario normale di lavoro stabilito nel contratto collettivo in vigore.
Ogni lavoro eseguito oltre l'orario normale è considerato straordinario e sarà valutato con le maggiorazioni previste nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai delle industrie edili ed affini e nel contratto integrativo in vigore all'atto dell'esecuzione lavori.
Nessun lavoro straordinario potrà essere effettuato senza l'ordine della Direzione Lavori.
Nei prezzi della mano d'opera è compreso il compenso per l'uso di attrezzi ed utensili.

MATERIALI
In base alle sole quantità impiegate. I materiali non utilizzati, se non altrimenti disposto dalla Direzione Lavori, dovranno essere ritirati senza alcun compenso.

NOLEGGI
In base alle reali quantità impiegate.

LAVORI ED OPERE COMPIUTE
Con procedimenti geometrici,:

ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA IN OPERA
le assistenze murarie alla posa in opera di materiali, manufatti relativi ad opere di specialità ed impianti, verranno valutate in economia se si tratta di lavori di modesta entità, in percentuale per lavori di grossa entità.
I materiali non utilizzati dovranno essere ritirati a cura e spese dell'appaltatore senza compenso alcuno. Come già detto per i lavori di una certa entità e consistenza riguardanti sistemazioni, riforme, varianti e riodini generali di piani e parti di piani, di corpi di fabbrica e di edifici, l'Ufficio Lavori Pubblici si riserva la facoltà insindacabile di stabilirne l'esecuzione a misura senza che l'assuntore possa sollevare obiezioni o riserve di sorta.

ART 46	OPERE A VERDE

Fornitura e collocazione di essenza arbustiva tipo Alloro
Fornitura e collocazione di essenza arbustiva tipo Alloro, l'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche, sane e privo di tagli di diametro maggiore a 1cm. Il tutto dovrà essere fornito in zolla; le zolle dovranno essere ben imballate con apposito involucro biodegradabile. E' compresa la preparazione della buca di impianto, la concimazione le opere tutorie, la prima innaffiatura e e quant'altro occorrente per dare la piantumazione collocata a perfetta regola d'arte a garanzia dell'attecchimento. L'essenza dovra essere posizionata a cm 50 dal confine con altra proprietà come da Codice Civile.Da disporre nel numero di 2 al ml.
Sistemazione superficiale di terreni a verde
Sistemazione superficiale di terreni a verde collaudate perfettamente attecchite ed uniformi,mediante seminagione di semi su terreno da coltivo compreso preparazione del terreno da semina precedentemente dissodato livellato, liberato da detriti piante ed altro con semi di erbe prative, compreso concimazioni e quant'altro necessario.
Piantumazione di alberi
Piantumazione di alberi tipo cipresso per zone collinari da fornire in zolla di h. 1.5-1.75. E' compresa la preparazione della buca di impianto, la concimazione le opere tutorie, la prima innaffiatura e e quant'altro occorrente per dare la piantumazione collocata a perfetta regola d'arte a garanzia dell'attecchimento.

ART 47	DISPOSIZIONI FINALI

Per quanto non previsto dal Presente Capitolato si fa riferimento alle vigenti normative in materia di Lavori Pubblici

CAPO II	DISCIPLINARE TECNICO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI

L'appalto, relativamente alle opere elettriche, prevede l'esecuzione degli interventi per la realizzazione degli impianti elettrici di distribuzione forza motrice, illuminazione ordinaria, illuminazione di emergenza, di ricezione segnali TV e di trasmissione dati a servizio dei locali destinati a centro sociale in piazza Don Milani nel comune di Montemurlo.

In conformità agli elaborati grafici di progetto ed in riferimento, puramente indicativo ma non esaustivo, alle singole voci dell'Elenco Prezzi Opere Compiute le suddette opere si possono riassumere nella costruzione, installazione e messa in servizio degli impianti di servizio ed ausiliari di seguito elencati.
Tutte le opere si intendono complete di ogni accessorio ed onere, anche se non espressamente descritto e disegnato, per il corretto funzionamento e l'installazione a perfetta regola d'arte.
Sarà onere della Ditta appaltatrice provvedere inoltre a tutti gli allacciamenti di natura provvisoria che, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, si renderanno necessari per garantire la continuità di esercizio e la corretta funzionalità dell'impianto a servizio dell'attività scolastica durante l'esecuzione dei lavori di adeguamento ed ampliamento oggetto dell'appalto.

Impianto di distribuzione forza motrice ed illuminazione ordinaria e di emergenza, costituito da:
distribuzione impianto forza motrice;
distribuzione impianto di illuminazione ordinaria;
distribuzione impianto di illuminazione di emergenza realizzata con lampade autoalimentate;
distribuzione impianto di illuminazione esterna decorativa

Impianti speciali costituiti da
distribuzione impianto TV;
distribuzione impianto trasmissione dati e telefonico

Impianto di terra e collegamenti equipotenziali, costituito da
corda in rame nuda di adeguata sezione in posa interrata;
dispersori intenzionali a croce in acciaio zincato in pozzetti ispezionabili;
collegamenti equipotenziali principali e secondari masse metalliche;

Le linee elettriche di distribuzione principali e secondarie si estenderanno attraverso percorsi orizzontali e verticali all'interno di tubazione in PVC flessibile corrugato sottotraccia, in particolare saranno previste
realizzazione di scavi a sezione ristretta obbligata;
predisposizione di pozzetti di ispezione rompi tratta lungo i percorsi e secondo le modalità previste nelle tavole di progetto;
realizzazione di tracce, sfondi con ripristino di intonaco finitura e tinteggiatura nelle modalità richiesta dalla Committenza nel rispetto della conservazione dell'immobile;
installazione di tubazioni PVC flessibile serie pesante corrugato posto sottotraccia o in cavedio o a pavimento con rinfianco in cls per posa cavi di alimentazione di ogni singolo utilizzatore, provvisti di cassette di connessione/derivazione e di idonei accessori per l'alimentazione.

Nel prezzo a corpo si intendono comprese, oltre al beneficio dell'impresa assuntrice, anche quelle eventuali forniture ed opere che all'atto esecutivo risultassero necessarie per realizzare gli impianti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, in corrispondenza ai requisiti richiesti e proposti, e ciò perché la Stazione Appaltante non intende, sotto alcun titolo sostenere altra spesa oltre quella prevista in contratto.
Nessuna fornitura e nessun lavoro, il cui importo ecceda l'importo netto presunto del contratto, potrà essere eseguito se prima non verrà autorizzato con apposita regolare deliberazione che ne stabilisca l'ammontare. Tale deliberazione, con gli estremi della sua esecutività, dovrà essere citata negli ordini del Direttore dei Lavori, e l'Assuntore potrà richiederne copia autenticata in forma amministrativa.
Le somministrazioni e le opere in eccedenza sull'importo netto presunto dall'appalto, che venissero eseguite senza l'osservanza delle formalità predette, non verranno contabilizzate e rimarranno, pertanto, a carico dell'Assuntore.
Nella progettazione dei particolari costruttivi e nell'esecuzione delle opere saranno osservate tutte le norme di cui alle leggi vigenti, decreti, regolamenti, circolari ed ordinanze emesse per le rispettive competenze dallo Stato, dalla Regione, dalla Provincia, dal Comune e dagli Enti dipendenti dallo Stato e che, comunque, possano interessare direttamente o indirettamente l'oggetto del presente appalto.
In particolare sono a carico dell'Impresa Appaltatrice gli oneri previsti dal presente Capitolato, dalle disposizioni di legge, dal Regolamento approvato con R.D. 24 Maggio 1895, n° 350, concernente i lavori dello Stato, dal Capitolato

Generale per gli appalti di opere pubbliche approvato con D.P.R. 16 Luglio 1962, n° 1063, nonché la completa responsabilità di carattere amministrativo, civile e penale per danni a persone ed a cose.
Nei prezzi a corpo dovranno essere compresi, e si intenderanno comunque compresi e compensati:
fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature ed attrezzature necessarie al funzionamento degli impianti;
tutti gli oneri per gli apprestamenti della sicurezza di cantiere
tutti gli oneri dettagliatamente descritti agli articoli successivi.

Elenco elaborati tecnici specifici impianti elettrici

Relazione tecnica
Disciplinare Tecnico Opere Elettriche
Computo Metrico
Elenco Prezzi Opere Compiute
Stima dei Lavori
Tav. E1Distribuzione impianto illuminazione ordinaria e di emergenza - Piano seminterrato, terra e primo
Tav. E2Distribuzione impianto forza motrice, impianti speciali e alimentazione impianto condizionamento - Piano seminterrato, terra e primo
Tav. E3.....Schema a blocchi e schemi unifilari quadri elettrici di distribuzione

E.A - QUADRI DI DISTRIBUZIONE BT

Norme e documentazione di riferimento quadri
I quadri saranno conformi alle principali norme nazionali ed internazionali in vigore:
CEI EN 60439-1:1994/A11:1996Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
IEC 439Low-voltage switch-gear and control-gear assemblies Part 1:Type-tested and partially type-tested assemblies
DIN EN 60439-1 – VDE 0660 Teil 500
CEI EN 60529 – DIN EN 60529Grado di protezione: IP30 senza porta; IP55 con porta
CEI EN 60439-1:1994/A11:1996Forma 2A-2B-3A-3B-4A-4B: suddivisioni interne all'apparecchiatura mediante barriere o diaframmi
CEI 64-8Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000Vc.a. e 1500Vc.c.
Classe di isolamento 1Collegamenti delle masse al conduttore di protezione
CEI 17-13/1
CEI 23-51
BS 5486-1
NFC 63410
VDE 0660-500

Dovranno corrispondere alla classificazione "AS" (apparecchiatura di serie) come definita nelle norme CEI 17.13/1 §2.1.1.1 ed un prototipo del quadro dovrà aver superato con esito positivo le prove di tipo definite al §8.2 delle stesse.
La progettazione del quadro oggetto della fornitura metterà in evidenza la similitudine di fabbricazione dei componenti in rapporto ai certificati del prototipo.

E.A.1 - Quadri ed armadi in carpenteria metallica
Nel caso in cui si dovesse avere la necessità di realizzare un quadro/armadio elettrico in carpenteria metallica, tale quadro/armadio dovrà avere le seguenti caratteristiche:
quadro IP55,profondi 275 mm, affiancabili
armado IP30/IP55 profondi 275 mm, affiancabili.
Il fissaggio degli apparecchi dovrà avvenire mediante squadrette a forchetta o specifiche guide a "C" scelte opportunamente e agganciate a scatto ad interdistanze variabili secondo multipli di 50 mm. I quadri, laddove richiesto dovranno avere la porta in lamiera con cristallo con apposita chiave. Gli elementi strutturali di copertura, di installazione degli apparecchi e di collegamento, assemblati correttamente devono essere conformi alla Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e pubblicazione IEC 439-1, CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3).
Caratteristiche generali:
Quadri con struttura ad involucro prefabbricato (monoblocco)
Spessore lamiere: 15/10mm
Colore standard: RAL 7035
Gradi di protezione: IP30/IP43/IP55
Progetto estetico evoluto: Giugiaro Design
Cablaggio al banco su telaio estraibile
Tensione nominale di isolamento (Ui): 400/690V≈
Tensione nominale di impiego (Ue): 400V≈
Tensione di tenuta ad impulso (Uimp): 8/6kV
Frequenza nominale: 50Hz
Corrente nominale: fino a 630A
Corrente ammissibile di breve durata (Icw): 25/30kA
Corrente ammissibile di picco (Ipk): 53/63kA
Ventilazione: aria naturale
Possibilità di vano sbarre/cavi integrato
Installazione ad incasso, a parete ed a pavimento

Doppio interasse di cablaggio apparecchi modulari 150 e 200 mm

Involucro
Costituito da cassa prefabbricata in versione da parete o da pavimento; a seconda dell'esecuzione può essere montato in batteria o ad incasso
Chiusura superiore con fissaggio a viti asportabile per lavorazione in cantiere (fissaggio raccorderie all'impianto)
Chiusura inferiore suddivisa in segmenti di lamiera modulabili per il transito dei cavi in ingresso/uscita
Coperture frontali modulari con spessore 15/10mm incernierate o fisse
Disponibilità coperture frontali con alettature di raffreddamento IP30 e predisposte per montaggio di apparecchi di comando da pannello
Porte frontali in lamiera verniciata o in cristallo temperato

Struttura interna di sostegno
Montanti interni di montaggio ricavati da lamiera spessore 15/10 mediante piegatura multipla; profilo con forature tonde passo 25mm secondo DIN 43660
Kit di montaggio costruiti in lamiera di spessore 20/10 sendzimirverzinkt composti da: piastra di montaggio, copertura fissa e accessori di finitura (interruttori scatolati o di manovra) oppure longheroni di montaggio, traverse rinforzate, copertura fissa e accessori di finitura (interruttori aperti).

Verniciatura
Base del processo: lamiera in acciaio zincato elettroliticamente con definizione Fe P01 ZE 25/25 03 PHCR secondo EN 10152
Vernice: in polvere setificata colore RAL 7035 (o secondo richiesta del cliente su tabella RAL) con resina epossidica; spessore minimo 60 μ.

Sistemi di sbarre (>=160°)
Sono costituiti da sistemi a sbarra singola a sezione rettangolare con spessore 5 o 10mm con spigoli arrotondati.
Possono essere fissati in posizione orizzontale frontale, verticale laterale, verticale posteriore
I supporti sbarre sono costituiti in materiale a base di vetroresina poliestere con elevata tenuta al corto circuito.
Derivazioni e collegamenti sono previsti mediante kit vite/bullone (derivazione da sbarre forate spessore 5mm)
Il sistema funzionale a passo variabile applicato all'interno dei quadri ed armadi consente lo sfruttamento ottimale degli spazi permettendo interdistanze diversificate per apparecchiature di tipo differente. Nelle apposite forature predisposte lungo i profilati sul fondo é possibile inserire a "passo variabile":

Montaggio
Il montaggio ed il cablaggio del quadro dovranno essere realizzati secondo procedure e modalità rispondenti alle esigenze di Sistema Qualità previste dalla normativa UNI EN 29002 (ISO 9002).

Documentazione di riferimento
I quadri saranno realizzati in accordo alla presente specifica tecnica ed agli elaborati grafici allegati.

Condizioni ambientali
I quadri dovranno essere idonei per installazione all'interno e per funzionare in ambienti aventi le seguenti condizioni climatiche:
clima temperato, mediamente umido
temperatura ambiente: 35° C

Grado di protezione
L'involucro esterno assicurerà un grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e varierà in funzione del quadro in esame.

Protezione dei materiali
I materiali dovranno avere caratteristiche idonee al luogo di installazione, alle condizioni di servizio e di trasporto. Sarà massimizzato l'uso di materiali di serie e normalizzati. Tutte le apparecchiature elettriche, così come la realizzazione del quadro, saranno previste per un clima corrispondente a quanto definito precedentemente.
In particolare si terrà conto:
della distanza tra le pareti in tensione e del livello di isolamento.
del trattamento superficiale della bulloneria che dovrà essere zincopassivata e di classe 8.8

del trattamento e protezione delle parti metalliche come specificato precedentemente

Messa a terra
Ogni quadro conterrà montata una sbarra di terra in rame con morsetti di sezionamento alle estremità per il collegamento del circuito di terra esterno.
La sezione della sbarra di terra non dovrà essere inferiore a 250 mmq ed ogni struttura sarà direttamente collegata ad essa. Le porte saranno collegate alla struttura tramite una connessione flessibile in rame.
Nella cella di collegamento dei cavi di potenza sarà montata una sbarra per l'allacciamento degli eventuali conduttori di protezione incorporati nei cavi.

Circuiti ausiliari
I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi isolati in guaina di tipo non propagante l'incendio N07VK secondo norme CEI 20-22 ed aventi sezione minima di 1,5 mmq.
Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli numerati di plastica riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

Targhe di identificazione
Saranno utilizzate delle targhette in materiale plastico bistrato con il numero della relativa partenza. Saranno fissate sul fronte quadro o in prossimità dell'apparecchiatura stessa. Nella zona di uscita cavi di potenza le targhette saranno fissate in corrispondenza degli interruttori relativi.
Le apparecchiature ausiliarie saranno contraddistinte con targhetta riportante la sigla prevista nello schema elettrico in fase di cablaggio.

Ampliamenti
L'ampliamento del quadro dovrà essere possibile su entrambi i lati con aggiunta di altri scomparti.
Tutto dovrà essere predisposto per i futuri ampliamenti in particolare le giunzioni delle sbarre.

Riserve e ampliamenti futuri
La composizione del quadro dovrà tenere conto di future partenze.
Se espressamente richieste, le riserve saranno equipaggiate di tutto quanto necessario per l'inserimento degli interruttori, in particolare delle parti fisse e delle connessioni di alimentazione.
In ogni caso, l'aggiunta di altre unità funzionali o la modifica della disposizione degli apparecchi nel quadro, dovrà essere possibile mediante l'aggiunta o l'asportazione di elementi modulari senza bisogno di alcun adattamento.

E.A.2 - Centralini in materiale termoplastico da parete
Centralini in resina, conformi alla norma CEI23-48 e pubblicazione IEC 670, norma CEI 23-49 e alla norma CEI EN 60439 -3 (CEI 17-13/3), di diverse dimensioni, per apparecchi fino a 54 moduli DIN su 3 file, muniti di portello incernierato in verticale, in modo da realizzare il grado di protezione IP55. I centralini devono essere equipaggiati con profilati DIN 35. Le basi dei centralini devono essere dotate di ingressi sfondabili di Ø da 19 a 48 mm per l'ingresso dei tubi mediante pressacavi, passacavi o raccordi tubo-scatola e per l'affiancamento, con appositi accessori a tenuta per il passaggio dei cavi. Sempre le basi devono essere predisposte per accogliere morsettiere per i conduttori di neutro e di terra mediante supporti in acciaio 12 x 2mm. Questa serie deve avere le seguenti caratteristiche tecniche:
grado di protezione: IP55 (versione con portello)
tipo di materiale: resina termoplastica autoestinguente
colore del contenitore RAL 7035, portello trasparente fumé (solo IP55)
elevata resistenza ai raggi UV
resistenza al calore anormale e la fuoco fino a 850°C (prova del filo
incandescente secondo CEI 50-11 e pubblicazione IEC 695-2-1)
temperatura di impiego da - 20°C + 70°C
ampio spazio sul fondo e sui lati per il passaggio dei conduttori
portello trasparente completabile con serratura con chiave
base predisposta per l'installazione di morsettiere aggiuntive

E.A.3 - Centralini in materiale termoplastico da incasso
Centralini da incasso, in resina termoplastica, conforme alla norma CEI 23-48 e pubblicazione IEC 670, norma CEI 23-49 e norma CEI EN 60439 -3 (CEI 17-13/3), di diverse dimensioni, per contenere fino a 36 moduli DIN 17,5

mm, sarà munita di portello, con grado di protezione IP40, predisposto per l'eventuale applicazione della serratura. Le scatole ad incasso devono essere predisposte per l'inserimento di specifiche morsettiere per i conduttori di neutro e di terra. Questa serie inoltre deve avere le seguenti caratteristiche tecniche:
Grado di protezione IP40
colore del pannello bianco Light (RAL 9003), portello trasparente fumé
elevata resistenza ai raggi ultravioletti
resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente, secondo norma CEI 50-11, pubblicazione IEC 695-2-1)
stabilità dimensionale in funzionamento continuo da - 25°C + 85°C
resistenza agli urti di 6 joule
scatole da incasso a corredo, adatte anche per l'applicazione in pareti prefrabbicate,con passaggi sfondabili predisposti su tutti i lati e sul fondo, per l'ingresso di condutture con Ø 20 - 25 - 32 - 40 mm
telaio portapparecchi estraibile, con profilati DIN 35 in acciaio zincato
possibilità di fissare morsettiere aggiuntive, per conduttori di neutro e di protezione, in apposite sedi nelle scatole da incasso

E.A.4 - Apparecchiature ausiliarie
Caratteristiche generali
Tutti i pulsanti, le lampade e i commutatori dovranno avere un diametro di 22 mm. ed essere fissati sul fronte delle porte.
Tutti i relè ausiliari, i portafusibili e gli interruttori ausiliari saranno fissati su apposita guida DIN.
Gli strumenti di misura saranno fissati sul fronte delle porte ed avranno dimensioni 96x96 o 72x72.

E.A.5 - Prove e collaudi
Prove di tipo
I quadri dovranno aver superato positivamente le prove di tipo prescritte per le apparecchiature di serie "AS" al §8.1.1 delle norme CEI 17.13/1.
In sede d'offerta dovrà essere allegata la relativa certificazione rilasciata da laboratori CESI o equivalenti; in caso non fosse disponibile la certificazione dovranno essere eseguite, presso idonei laboratori e a totale carico del costruttore, tutte le prove di tipo richieste dalle norme di cui sopra.

Prove individuali
Dovranno essere eseguite, alla presenza del committente o di sui incaricati, tutte le prove individuali definite al §8.1.2 delle norme CEI 17.13/1.

E.A.6 - Controllo funzionale e di rispondenza, documentazione
Prove di collaudo
Sul quadro montato saranno eseguite in officina le prove qui di seguito elencate:
controllo a vista del complesso e delle singole parti;
misura della resistenza di isolamento;
prove di funzionamento dei dispositivi e dei circuiti di comando
prova a tensione applicata;
controllo funzionale dei circuiti ausiliari

Esecuzione del collaudo
Il quadro e le varie apparecchiature che ne fanno parte verranno collaudate con quanto previsto dalle norme CEI vigenti.
La Direzione Lavori avrà la facoltà di inviare per le prove di collaudo i suoi rappresentati. A tale scopo la Ditta costruttrice dovrà comunicare tempestivamente l'avvenuto approntamento del quadro oggetto di prova
Il quadro dovrà riportare sulla parte superiore del fronte una targhetta indicante il nome della ditta costruttrice, il numero di matricola del quadro secondo quanto previsto dalle Norme CEI, ed inoltre, una targhetta con lettere bianche su fondo nero indicante la denominazione del quadro.

Documentazione
Per ciascun quadro, al termine dei lavori, dovrà essere fornita la seguente documentazione:

disegni quotati d'ingombro con viste frontale e laterale del quadro e di tutti i componenti (indicanti posizione, dicitura delle targhette dei vari circuiti);
disegno del sistema di fissaggio con l'indicazione delle forature delle solette e/o dei cunicoli;
schema unifilare completo di riferimenti funzionali e distinte;
schema multifilare strutturale e funzionale completo;
libretti d'istruzione per l'uso e manutenzione;
elenco, completo di caratteristiche e casa costruttrice, copie di cataloghi, di tutte le apparecchiature;
calcoli sovratemperature;
certificato di collaudo secondo CEI 17-13/1 o norma equivalente applicabile.

E.B - INTERRUTTORI

Caratteristiche generali
Gli interruttori saranno costruiti in conformità alle norme IEC 947.1-2 ed in particolare dovranno essere visualizzate le posizioni di interruttore aperto o chiuso con un indicatore che rispecchi in modo affidabile la posizione dei contatti principali.
Il tempo di apertura e chiusura dei contatti di potenza dovrà essere indipendente dal tempo di manovra dello operatore.
Tutti gli apparecchi dovranno essere dimensionati per garantire le loro prestazioni alle reali condizioni di esercizio dell'impianto con particolare riferimento al declassamento per sovratemperatura in funzione della temperatura esterna, del grado di protezione del quadro e della posizione degli apparecchi in ogni scomparto.
La scelta degli interruttori dovrà essere tale da garantire la selettività orizzontale e verticale fra gli apparecchi posti a monte e quelli a valle in relazione anche alle tabelle di back up. Solo in caso sia espressamente richiesto, il potere d'interruzione degli apparecchi posti a valle potrà essere rinforzato mediante protezione in serie con quelli posti a monte.
In sede d'offerta dovranno essere sottoposte ad approvazione le tabelle di selettività, protezione in serie o coordinamento interruttore-contattore-termico che sono state adottate per l'impianto in questione.

E.B.1 - Interruttori modulari
Gli interruttori modulari dovranno essere in esecuzione fissa per montaggio su guida simmetrica a profilo DIN.
Gli interruttori dovranno essere predisposti per un doppio sistema di identificazione, uno sulla leva di manovra e l'altro sui morsetti di collegamento in uscita.
Per correnti nominali fino a 63A è richiesta la possibilità di collegare, direttamente ai morsetti dell'interruttore, cavi di sezione fino a 35 mmq; per correnti superiori fino a 50 mmq.
La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici dovrà essere pari a:
1 modulo (18 mm) fino a In=63A
1 modulo (27 mm) fino a In=100A
Gli interruttori dovranno essere equipaggiabili con blocchi ausiliari aggiuntivi quali: bobina di apertura, bobina di minima tensione, contatti ausiliari e contatti di scattato relè fino ad un massimo di 3 moduli da 18 mm.

E.B.1.1 - Interruttori automatici magnetotermici:
Interruttori automatici magnetotermici modulari conformi alla norma CEI EN 60898 (CEI 23-3 IV ed.) con le seguenti caratteristiche tecniche:
tensione nominale Ue 230/400
tensione di isolamento Ui: 500V a.c.
frequenza nominale: 50-60 Hz
correnti nominali In: 0,5 ÷ 63A
caratteristica di intervento: B-C-D
potere di interruzione Icn = Ics: 6 kA
-sezione massima allacciabile: 25 mm2 (cavi flessibili) e 35 mm2 (cavi rigidi)
classe di limitazione secondo norma CEI EN 60898: 3
alimentazione superiore o inferiore
grado di protezione sui morsetti: IP20

E.B.1.2 - Interruttori automatici magnetotermici differenziali:
Interruttori automatici magnetotermici differenziali rispondenti alla Norma CEI EN 61009-1 con le seguenti caratteristiche tecniche:
tensione nominale Ue: 230/400
tensione di isolamento Ui: 500V a.c.
frequenza nominale: 50-60 Hz
correnti nominali In: 0,5 ÷ 63A
corrente differenziale nominale IΔn: 0,03A
corrente di guasto alternata e alternata con componenti pulsanti direzionali
caratteristica di intervento: tipo C
potere di interruzione differenziale IΔm: 6 kA
potere di interruzione Icn = Ics: 6 kA
classe di limitazione secondo norma CEI EN 60898: 3

sezione massima allacciabile: 25 mm2 (cavi flessibili) e 35 mm2 (cavi rigidi)
alimentazione superiore o inferiore
grado di protezione sui morsetti: IP20
protetti contro gli interventi intempestivi

E.C – CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

E.C.1 - CASSETTE DI DERIVAZIONE

Cassette di derivazione con passacavi e coperchio basso a vite realizzate in materiale plastico autoestinguente (PVC), a doppio isolamento secondo la Norma EN 60439-1, di colore grigio RAL 7035, con caratteristiche tecniche:
grado di protezione IP55;
tenuta alla temperatura da –20 °C a +40 °C;
resistenti al calore anormale;
entrata cavi mediante passacavi a gradini;
quadrate e rettangolari di dimensioni varie;
tappi coprivite.

Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture; le giunzioni saranno eseguite solo all'interno delle scatole ed impiegando idonei morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o morsettiere con un adeguato grado di protezione.
Qualora si dovessero realizzare connessioni tra conduttori appartenenti a circuiti funzionanti a tensioni diverse le connessioni dovranno essere eseguite o in scatole separate o in scatole equipaggiate con setti di separazione.
Non è ammessa l'installazione di scatole di derivazione/giunzione con coperchio fissati a semplice pressione.

E.D - TUBI PORTACAVI

I tubi dovranno essere provvisti di concessione d'uso del Marchio Italiano di Qualità. Ai fini della sfilabilità degli impianti, il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad 1,3 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori; tale rapporto aumenta a 1,5, in caso di impiego di cavi sotto guaina. La scelta dei percorsi e l'ubicazione delle scatole rompi-tratta dovranno essere tali da garantire la perfetta sfilabilità dei conduttori

E.D.1 - TUBI PROTETTIVI RIGIDI ISOLANTI IN PVC

Tubo rigido isolante in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile, colore grigio RAL7035, con superfici interne ed esterne prive di asperità o rugosità tali da consentite il corretto infilaggio e sfilaggio dei cavi. L'installazione dei tubi dovrà avvenire idonei collari fissa tubo posti ad interdistanza massima di 40 cm fino 2.5 m dal piano di calpestio, ed a 80 cm ad altezze superiori. Dovranno essere previsti inoltre curve, giunti ed ogni altro accessorio per la corretta posa in opera, in modo tale da garantire un grado di protezione non inferiore ad IP55.

Caratteristiche:

Resistenza allo schiacciamento: ..... ≥750N
Resistenza alla fiamma..... autoestinguenti
Resistenza elettrica di isolamento: .....>100 MΩ
Rigidità dielettrica:.....2 kV
Colore standard: RAL7035

E.D.2 - TUBI PROTETTIVI FLESSIBILI IN PVC

Tubo protettivo isolante pieghevole in materiale plastico autoestinguente corrugato tipo pesante, con marchio IMQ, per posa sotto traccia a parete, pavimento o soffitto, conforme a Norme CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-2, con sigla e marcatura ad intervalli regolari.

Colorazione differenziata a seconda della tipologia di circuito elettrico:

Nero .....impianto di distribuzione energia
Rosso.....impianto di distribuzione energia privilegiata
Bianco .....cavi rete dati
Verde.....telefonia
Azzurro ..... citofonia

Caratteristiche

materiale termoplastico a base di PVC
resistenza allo schiacciamento classe 3 (≥750N su 5cm a 20°C)
resistenza all'urto classe 3 (2 Joule a –5°C)

E.D.3 - GUAINA SPIRALATA IN PVC

Guaina isolante spiralata in PVC autoestinguente, con marchio IMQ, materiale termoplastico a base di PVC rigido antiurto per la spirale e plastificato per la copertura, colore grigio RAL7035 per posa in controsoffitto e sotto pavimento, conforme a Norme CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-3, con sigla e marcatura ad intervalli regolari.

La fornitura si intende compresa di raccordi girevoli diritti, curvi, di appositi raccordi a tubazioni e per ingresso in scatole di derivazione.

Caratteristiche

materiale termoplastico a base di PVC plastificato
spirale in PVC rigido antiurto
colore grigio RAL 7035
resistenza allo schiacciamento classe ≥320N su 5cm a 20°C
isolamento elettrico superiore a 100 mΩ a 50Hz
rigidità dielettrica superiore a 2000 Volt
inattaccabile da quasi tutte le sostanze acide e basiche
raggio di curvatura pari al diametro esterno della guaina
resistenza alla fiamma autoestinguenza totale secondo le norme UL94 VO

E.D.4 - TUBI IN ACCIAIO TAZ

Tubo elettrounito da lamiere in acciaio zincato a caldo con metodo “sendzimir” secondo Euronorm 142/79 e 147/79. Riporto di zinco sulle saldature, con superficie interna priva di asperità dannose e con possibilità di curvatura senza danneggiare la zincatura. Tipo di tubo non filettabile classificato alla prova di schiacciamento come “molto pesante 4000 N”. Protezione contro la corrosione esterna ed interna.
Raccordi tubo/tubo con corpo in ottone OT58 UNI5705-65, dadi ed anelli di tenuta tubo, nichelatura 2-5µ, continuità elettrica garantita, raccordo per sistema TAZ, marchio IMQ, rispondente a norme CEI23-25 e 23-28, guarnizione in elastomero UL 94V0. Sistema comprensivo di collari fissatubo specifici per fissaggio a parete del tubo TAZ, disponibili con asola o con foro filettato M6, in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione e rivestimento della vite con zincatura.

E.D.4 - CAVIDOTTI-TUBI PER POSA INTERRATA
I tubi contenenti cavi elettrici saranno sempre interrati in scavi di adeguata dimensione prevedendo una protezione superiore di calcestruzzo.
Durante le operazioni di posa si dovrà prestare particolare attenzione ai raggi di curvatura, i quali dovranno essere tali che il diametro interno del cavidotto non diminuisca di oltre il 10%.
Il diametro nominale dei tubi dovrà essere maggiore di 1.4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi ed i tubi dovranno risultare distanziati tra loro per consentire l'installazione e l'accessibilità agli accessori.
Particolare cura dovrà essere posta nel caso in cui si verifichi la coesistenza tra tubi contenenti cavi per energia ed altre canalizzazioni, opere o strutture interrate. In generale si osserveranno, salvo diversa indicazione da parte della Direzione Lavori, le seguenti indicazioni:
tubi contenenti cavi per energia dovranno essere situati a quota inferiore (almeno 0.30 m.) da quelli contenenti cavi di telecomunicazioni e/o segnalamento per evitare fenomeni di interferenza dovuti a transistori sui circuiti di energia.
E' consigliabile inoltre che l'incrocio o il parallelismo di tubi contenenti cavi per energia e tubazioni adibite al trasporto ed alla distribuzione di fluidi (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) sia almeno di 0,30 m. Per l'interramento dei tubi si dovrà avere cura che lo scavo sia privo di sporgenze, spigoli di roccia o sassi e quindi si dovrà costituire in primo luogo un letto di sabbia di fiume o di cava vagliata e lavata dello spessore di almeno 10 cm sul quale si poseranno i tubi e successivamente il calcestruzzo.
Per l'infilaggio dei cavi si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni internate ed apposite cassette su quelle non interrate, distanziate ogni 30 m circa nei tratti rettilinei e ogni 15 m circa nei tratti con interposta uno curva.
Nella posa dei cavidotti interrati e nella realizzazione dei pozzetti dovrà essere posta la massima cura nella predisposizione di drenaggi e pendenze per evitare ristagni d'acqua. In particolare, le tubazioni posate tra due pozzetti andranno poste in opera con una leggera monta centrale.
Le tubazioni dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro (strette da collari o flange), onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.
Particolare cura dovrà essere posta nel passaggio dalla posa interrata a quella a vista.

E.E - CORPI ILLUMINANTI

E.E.1 - PLAFONIERE CON ARMATURE STAGNE

Plafoniera a tenuta stagna composta da un corpo in poliestere con fibra di vetro autoestinguente V2 di colore neutro, chiuso con coppa in policarbonato trasparente autoestinguente V2, avente superficie esterna liscia e prismatura interna con distribuzione "batwing". La coppa è fissata al corpo a mezzo di ganci in nylon che la mantengono solidale al corpo anche in fase di ricambio lampade.
Il riflettore in acciaio verniciato bianco è fissato al corpo a mezzo di molle a scatto in acciaio inox e mantenuto solidale anche in fase di manutenzione.
Cablaggio elettrico completo e pronto per l'installazione con cavi PVC HT 105° e fusibile.
Sistema di montaggio rapido a scatto, a soffitto o a sospensione, per mezzo di accessori in acciaio.
Grado di protezione IP66, classe 1, marchio F, ENEC e CE.
Completa di tubi fluorescenti ad alta emissione Φ26 e reattore standard.

E.E.2 – APPARECCHIO PER LAMPADE AD INCANDESCENZA

Plafoniera rettangolare o rotonda a scelta della DL per lampade attacco E27 per lampade fluorescenti compatte a basso consumo, in custodia con grado di protezione non inferiore ad IP54, costituito da corpo in policarbonato e diffusore in vetro smaltato.
Completo di lampada fluorescente compatta a basso consumo da 24W.

E.E.2 – APPARECCHIO A SOSPENSIONE PER UFFICI E LOCALI EQUIVALENTI

Apparecchio d'illuminazione a sospensione con struttura modulare realizzata completamente in alluminio verniciato, dimensioni 36x206x1200 mm, ottica a distribuzione diffusa up/down mediante schermo in policarbonato, sistema di bloccaggio dello schermo tramite guida metallica con testate traslucide in metallo, ottica con picco massimo di 100 cd/klm, intensità massima di emissione inferiore a 90 gradi, trattamenti superficiali, finiture e colore RAL secondo indicazioni della D.L, grado di protezione IP 20, classe di isolamento I, alimentazione: 230 V – 50 Hz, cablaggio per due lampade fluorescenti FDH54/1B-/G5-16/1149 mediante reattore elettronico non dimmerabile multipower di classe CELMA A2, con sistema di protezione dalle sovratensioni, dal cortocircuito, dal sovraccarico e autoprotezione per le sovratemperature, sistema di preriscaldamento dei catodi e disinserzione automatica a fine vita, fattore lambda maggiore di 0,95. Soppressione dei radiodisturbi condotti e irradiati, conduttori di cablaggio isolati con isolante termoresistente, morsettiera tripolare per sezioni di 2,5 mmq., predisposizione per una accensione, equipaggiamento di n. 2 lampade con resa cromatica non inferiore alla classe 1B, flusso luminoso nominale non inferiore a 4,45 klm, temperatura correlata di colore diversa a seconda della posizione dell'apparecchio e compresa nella gamma 2700-6500 K come da progetto, limitazione di mercurio e altre sostanze nocive come da direttiva RoHS 2002/95/CE, conformità EN 60 598-1; EN 60 598-2-1; EN 60 598-1-2- Direttive: 73/23/CEE; 89/336/CEE, applicazione di tutti i criteri occorrenti a garantire le prestazioni minime ammissibili sotto i profili illuminotecnico ed ergonomico richieste dall'applicazione specifica.
Standard qualità: WEVER & DUCRE' Mod. Planos.

E.E.3 - APPARECCHIO A SOSPENSIONE PER AUDITORIUM E HALL

Apparecchio d'illuminazione a sospensione con le seguenti caratteristiche:
struttura completamente in alluminio pressofuso
sistema a sospensioni con cavetti flessibili
lunghezza massima del sistema pare a 2000 mm
ottica a distribuzione diretta con schermo di protezione con
sistema di bloccaggio dello schermo tramite guida
ottica con picco massimo di 500 cd/klm, intensità massima di emissione inferiore a 25 gradi
trattamenti superficiali, finiture e colore RAL secondo indicazioni della DL
grado di protezione IP 20
classe di isolamento: I
alimentazione 230 V – 50 Hz

cablaggio per lampada fluorescente a scarica tipo CDMR/CDM 70 W con sistema di protezione dalle sovratemperature, fattore lambda maggiore di 0,90. Soppressione dei radiodisturbi condotti e irradiati. Conduttori di cablaggio isolati con isolante termoresistente, morsettiera tripolare per sezioni di 2,5 mmq.
Predisposizione per una accensione.
Ancoraggio mediante box di alimentazione in lega d'alluminio.
equipaggiamento di lampada con resa cromatica non inferiore alla classe 1B, flusso luminoso nominale non inferiore a 4,45 klm, temperatura correlata di colore diversa a seconda della posizione dell'apparecchio e compresa nella gamma 2900-3100 K come da progetto, limitazione di mercurio e altre sostanze nocive come da direttiva RoHS 2002/95/CE
Conformità EN 60 598-1; EN 60 598-2-1; EN 60 598-1-2- Direttive: 73/23/CEE; 89/336/CEE
Applicazione di tutti i criteri occorrenti a garantire le prestazioni minime ammissibili sotto i profili illuminotecnico ed ergonomico richieste dall'applicazione specifica.
Esecuzione di efficaci collegamenti per l'alimentazione e del collegamento del conduttore di protezione con fornitura e posa di quanto necessario per le operazioni di connessione elettrica.
Standard di qualità: PRISMA mod. JUEL SP/MAXI-PT MH 70

E.E.4 - APPARECCHIO A PARETE PER SCALE
Apparecchio d'illuminazione da parete con le seguenti caratteristiche:
struttura metallica in alluminio vernicati/anodizzato
dimensioni 350x350x60 mm
ottica a distribuzione diffusa diretta mediante schermo in polimetimetacrilato satinato
sistema di bloccaggio dello schermo tramite apposite viti in acciaio a vista
ottica con picco massimo di 120 cd/klm, intensità massima di emissione inferiore a 65 gradi
trattamenti superficiali, finiture e colore RAL secondo indicazioni della D.L.
grado di protezione IP 40 o superiore
classe di isolamento: I
alimentazione: 230 V – 50 Hz
cablaggio per lampada fluorescente F55 mediante reattore elettronico multipower di classe CELMA A2, con sistema di protezione dalle sovratensioni, dal cortocircuito, dal sovraccarico e autoprotezione per le sovratemperature, sistema di preriscaldamento dei catodi e disinserzione automatica a fine vita, fattore lambda maggiore di 0,95. Soppressione dei radiodisturbi condotti e irradiati. Conduttori di cablaggio isolati con isolante termoresistente, morsettiera tripolare per sezioni di 2,5 mmq.
Predisposizione per una accensione.
equipaggiamento di lampada con resa cromatica non inferiore alla classe 1B, flusso luminoso nominale non inferiore a 4,8 klm, temperatura correlata di colore diversa a seconda della posizione dell'apparecchio e compresa nella gamma 2900-3100 K come da progetto, limitazione di mercurio e altre sostanze nocive come da direttiva RoHS 2002/95/CE
Conformità EN 60 598-1; EN 60 598-2-1; EN 60 598-1-2- Direttive: 73/23/CEE; 89/336/CEE
Standard di qualità: WEVER & DUCRE' mod. KUMA I F55

E.E.54 - APPARECCHIO A SOFFITTO PER DISIMPEGNO
Apparecchio d'illuminazione da soffitto con le seguenti caratteristiche:
struttura portante metallica in alluminio verniciato/anodizzato
dimensioni 604x604x60 mm
ottica a distribuzione diffusa diretta mediante schermo in polimetimetacrilato satinato
sistema di bloccaggio dello schermo con scanalature
ottica con picco massimo di 110 cd/klm, intensità massima di emissione inferiore a 60 gradi
trattamenti superficiali, finiture e colore RAL secondo indicazioni della D.L.
grado di protezione IP 20 o superiore
classe di isolamento: I
alimentazione: 230 V – 50 Hz
cablaggio per quattro lampade fluorescente F18 mediante reattore elettronico multipower di classe CELMA A2, con sistema di protezione dalle sovratensioni, dal cortocircuito, dal sovraccarico e autoprotezione per le sovratemperature, sistema di preriscaldamento dei catodi e disinserzione automatica a fine vita, fattore lambda maggiore di 0,95. Soppressione dei radiodisturbi condotti e irradiati. Conduttori di cablaggio isolati con isolante termoresistente, morsettiera tripolare per sezioni di 2,5 mmq.
Predisposizione per una accensione.

equipaggiamento di lampade con resa cromatica non inferiore alla classe 1B, flusso luminoso nominale complessivo non inferiore a 5,4 klm, temperatura correlata di colore diversa a seconda della posizione dell'apparecchio e compresa nella gamma 2900-3100 K come da progetto, limitazione di mercurio e altre sostanze nocive come da direttiva RoHS 2002/95/CE
Conformità EN 60 598-1; EN 60 598-2-1; EN 60 598-1-2- Direttive: 73/23/CEE; 89/336/CEE
Standard di qualità: WEVER & DUCRE' mod. Lisa Frame F4/18

E.F - APPARECCHI E ACCESSORI SERIE CIVILE

Gli apparecchi devono essere adatti al montaggio ad incasso, di tipo modulare e componibile con possibilità di montaggio di 2-3-4-7 moduli su supporti in resina di diversa dimensione e fissabili sulla scatola mediante viti a corredo. La fornitura dovrà essere completa di placca colorata per 2, 3, 4 o 7 moduli. Il telaio delle placche deve avere:
struttura reticolare di irrigidimento, onde impedire la flessione;
fori di fissaggio asolati, per il corretto allineamento orizzontale;
tappi coprivite da utilizzare come sigillo di garanzia.

Ogni apparecchio deve essere montato frontalmente sul supporto e deve riportare sul retro, tramite marcatura laser, gli schemi di collegamento e i dati tecnici. Allo scopo di riconoscere immediatamente il tipo di impiego e la tensione di funzionamento, il retro dovrà avere un colore diversificato, e precisamente:
grigio fumé (energia 250V a.c.)
verde (bassissima tensione)
blu (trasmissione dati)
grigio (protezione elettrica)
I morsetti di collegamento devono essere ad invito conico per consentire una sicura connessione del cavo.

Apparecchi di comando base
Questi apparecchi, composti da base e copritasto intercambiabile, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:
resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 MΩ
potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In, 275V a.c., cosφ = 0,3.
tensione nominale: 250V
natura della corrente: 50 Hz
tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c., cosφ = 0,6
morsetti: posizione posteriore
sezione max conduttori: 2x4 mm2
sistema di comando a bilanciere.

Apparecchi di comando:
Questi apparecchi, completi di copritasto, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:
resistenza di isolamento provata a 500V: > 5 MΩ
potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In, 275V a.c., cosφ = 0,3.
tensione nominale: 250V
corrente a 50 Hz
tensione di prova: 2000V, 50Hz graduali per 1 minuto
prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c., cosφ = 0,6
morsetti posteriori
sezione max conduttori: 2x4 mm2
sistema di comando a bilanciere.

Apparecchi di derivazione:
Questi apparecchi devono essere conformi alla Norma CEI 23-16 per le prese a spina di tipo complementare e alla Norma CEI 23-5 per le prese UNEL. Devono avere superato anche le prove del filo incandescente secondo la Norma CEI 50-11.
Devono avere le seguenti caratteristiche:
tensione di prova: 2000V 50Hz graduali per 1 minuto
resistenza di isolamento provata a 500V:> 5 MΩ
potere di interruzione: 100 manovre di inserimento e disinserimento nella spina a 275 Va.c. cosφ = 0,6 - 12,5A (per prese da 10A) 20A (per prese da 16A)
prova di funzionamento prolungato: 5000 manovre di inserimento e disinserimento nella spina a 250V a.c. cosφ = 0,6 con corrente nominale
posizione dei morsetti: posteriore
sezione dei conduttori: 2x4 mm2

L’impianto di distribuzione sarà costituito dai seguenti tipi di apparecchi di derivazione:
presa 2P+T 10A, 250V a.c. interasse 19 mm e alveoli schermati Ø 4 mm
presa 2P+T 16A, 250V a.c. interasse 26 mm e alveoli schermati Ø 5mm,
presa UNEL 2P+T 10A/16A 250V a.c. con terra laterale,
presa bipasso 2P+T 10A/16A 250V a.c. interasse 19 e 26mm e alveoli schermati

Le prese coassiali TV dovranno rispondere alle Norme CEI 12-15 e CEI-UNEL 84601-71 ed essere idonee a realizzare impianti TV con segnali fino a 860 MHz e di ricezione satellite con segnali fino a 2050 MHz,
presa coassiale derivata per impianti d'antenna singoli o collettivi o passante per impianti d'antenna collettivi in cascata

La serie é completata dalla gamma di connettori telefonici adatti alla trasmissione dati e telefonia, tipo RJ11 e RJ45 in categoria 5E.

Apparecchi di protezione
Questi apparecchi devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:
potere di interruzione ..... In 6A: 1500A, 230V a.c.
..... In 10-16A: 3000A, 230V a.c.
tensione nominale: 230V a.c. 50 Hz
morsetti posteriori
sezione max dei conduttori: 4 mm2
protezione da sovracorrenti sulla fase
caratteristica di intervento tipo C

L’impianto di distribuzione sarà costituito dai seguenti tipi di apparecchi di protezione:
portafusibile per fusibile in miniatura corpo in vetro dim 5x20 mm e 6,3x32 mm - tensione nominale 250V a.c. corrente nominale max 10A, innesto a baionetta

Calotte da parete in resina IP40
Calotte in resina, costituite da base e coperchio, conforme alla norma CEI 23-48 e pubblicazione IEC 670, alla norma CEI 23-49 e alla norma CEI EN 60439 (CEI 17-13/3), di dimensioni adeguate per contenere 2 - 4 - 6 moduli din 17,5 mm ed avere le seguenti caratteristiche tecniche:
grado di protezione IP40 (con installati apparecchi a frontale chiuso)
colore grigio RAL 7035
elevata resistenza ai raggi ultravioletti
resistenza al calore anormale e al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente, secondo norma CEI 50-11 e pubblicazione IEC 695-2-1)
stabilità dimensionale in funzionamento continuo da - 25°C + 85°C
resistenza agli urti 6J (joule)
profilato DIN 35 distanziato dalla base per il passaggio dei conduttori:
In resina sulla base per 2 moduli
in acciaio zincato sulla base per 4 e 6 moduli
passaggi a frattura prestabilita: su tutti i lati del coperchio per canali da parete in resina larghezza 20 – 50 mm, altezza max 30 mm e nel fondo per tubi Ø 16-20 mm.

E.G - CAVI PER ENERGIA

E.G.1 - Cavi per bassa tensione

Isolamento e posa dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). In particolare, saranno utilizzati cavi con conduttori in rame elettrolitico ed isolamento in materiale plastico di tipo non propagante l'incendio con tensione di riferimento per l'isolamento U0/U 0,45/0,75 kV per quelli unipolari tipo N07V-K e U0/U 0,6/1 kV per quelli unipolari tipo FG7R e multipolari tipo FG7OR. La posa dei primi sarà ammessa in tubazioni in PVC e TAZ posate a vista, quella dei secondi in canali, tubazioni a vista e interrate. In nessun caso sarà consentita l'installazione di conduttori N07V-K all'interno di canali e tubazioni interrate.

I conduttori utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

All'interno delle condutture si potranno installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisori continui. E' comunque ammesso posare cavi a tensioni diverse nelle stesse condutture e fare capo alle stesse scatole di derivazione purché essi siano isolati per la tensione più elevata, e le singole scatole di derivazione siano munite di diaframmi, movibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi

Portata delle condutture:

La corrente massima d'esercizio che può attraversare il conduttore non deve essere tale da elevare la temperatura di esercizio al di sopra della temperatura massima prevista dalla normativa in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

I valori di portata massima da prendere a riferimento sono quelli riportati nella tabella UNEL 35024-70.

Colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate.

Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme CEI 64-8 ed. 1994.

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

le sezioni minime dei conduttori di protezione possono essere desunte dalle tabelle tratte dalle norme CEI 64-8/5 con le prescrizioni riportate nei vari articoli e delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

Propagazione del fuoco lungo i cavi:

le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi: dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa e dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Identificazione cavi/morsetti

La tabella seguente fornisce utili suggerimenti per la identificazione dei cavi e dei morsetti con sigle alfanumeriche o con colore.

Si consiglia di realizzare i cablaggi di quadri e centralini attenendosi a queste indicazioni, tratte dalla norma CEI 16-2.

Designazione .....
..... Identificazione cavi

.....
.....Identificazione morsetti
.....
.....identificazione
.....colore
.....identificazione
.....identificazione
.....identificazione
.....
.....alfanumerica
..... isolante
con colore
con colore
.....alfanumerica
Sistema fase 1
.....L1
..... nero
..... marrone
..... marrone U
.....
in a.c.fase 2
.....L2
..... nero
.....grigio
.....grigio V
.....
fase 3 .....L3
..... nero
..... nero
..... nero
.....W
..... neutro N
blu chiaro
blu chiaro
..... blu chiaro N
.....
Sistema .....positivo L
+ ..... nero
..... non specificato
.....C
in d.c.....negativo L
— ..... nero
non specificato
..... — D
.....
.....mediano
.....M
blu chiaro
blu chiaro
blu chiaro
.....M
Conduttore di protezione.....PE
..... giallo-verde
..... giallo-verde
..... giallo-verde
.....PE
Circuiti ausiliari .....numerazione
.....rosso
..... —

.....numerazione
.....numerazione
con alimentazione .....come
.....
.....come
.....come
interna .....
.....da schema
.....
da schema
.....da schema
Circuiti ausiliari .....numerazione
.....arancio
..... —
.....numerazione
.....numerazione
con alimentazione .....come
.....
.....come
.....come
esterna .....
.....da schema
.....
da schema
.....da schema

Nota generale alle tabelle riguardanti la potenza dissipata da apparecchi e cavi
Le tabelle riportate nelle pagine che seguono, si riferiscono a cavi con isolamento in PVC ed installazione in quadri elettrici al cui interno la temperatura finale, nella parte alta, è 65°C in funzione della potenza dissipata.

Legenda delle sigle
Sezione cavo/barra = sezione del cavo o barra usati per il cablaggio
R..... = resistenza (Ω/km) del cavo o barra usati per il cablaggio
In ..... =
.....corrente nominale dell'interruttore alla temperatura di riferimento (30°C modulari, 40°C scatolati)
Pd per polo = potenza dissipata da un polo dell'interruttore alla corrente nominale
N.B. - In un sistema trifase, se il carico è equilibrato, il polo di neutro non deve essere considerato.

E.G.2 - CAVO N07V-K (CEI 20-20)
Cavo adatto per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni fino a 1000V in corrente alternata.
Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in PVC di qualità R2, formulazione a doppio strato con strato interno più morbido e strato esterno corneo antiabrasivo. Marcatura stampigliata in rilievo sull'isolante ogni 0,50m.
Caratteristiche del cavo:
Temperatura di funzionamento 70 °C
Temperatura di corto circuito 160 °C
Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II
Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2
Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)
Conduttore flessibile

E.G.3 - CAVO FG7OR (CEI 20-13)
Cavo adatto per alimentazione e trasporto comandi e(o segnalazioni nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccancihe e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; guaina in PVC speciale di qualità RZ di colore grigio. Marcatura stampigliata ad inchiostro speciale ogni 1 m.
Caratteristiche del cavo:
Temperatura di funzionamento 90 °C
Temperatura di corto circuito 250 °C
Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35
Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II
Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2
Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)
Conduttore flessibile

E.H - impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo che vi sia un coordinamento ottimale tra il valore della resistenza di terra ed i dispositivi di protezione presenti nel circuito. Inoltre, dovrà essere predisposto ogni provvedimento atto a garantire la stabilità del valore della resistenza di terra.
Tutti i componenti dovranno poter sopportare senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto.
Impianto di terra sarà costituito da una serie di dispersori di terra a croce 50x50x5 mm con punta speciale per inserimento facilitato nel terreno con bandiera obliqua con tre fori quadri e due fori sul profilo in acciaio zincato a caldo di lunghezza 2m.
Il collegamento dei dispersori sopradetti sarà effettuato mediante un conduttore di terra realizzato con corda di rame nuda di sezione non inferiore a 35 mm2.
Le giunzioni tra gli elementi del dispersore e il conduttore di terra dovranno essere realizzate con saldatura forte o autogena o con appositi morsetti o manicotti che assicurino un contatto equivalente a quello della saldatura (CEI 64-8/5 art. 542.3.2); le giunzioni dovranno essere protette contro le corrosioni. I morsetti ed i bulloni potranno essere di acciaio zincato a caldo, rame indurito o acciaio inox, sarà ammesso l'uso dei bulloni zincati elettroliticamente purché verniciati. Le saldature dei materiali ferrosi, quando non sono annegate nel calcestruzzo, dovranno essere verniciate.
Il sistema sarà connesso mediante morsetti di collegamento passante in acciaio zincato a caldo per i dispersori a croce con bandiera, morsetti per collegamenti terminali per corda di rame con bullone in acciaio e riscontro in zama a 2 posti, capicorda a morsetto in ottone nichelato a 2 bulloni con foro di ancoraggio non inferiore a 12 mm.
Le tubazioni metalliche per liquidi o gas infiammabili non devono essere usate come dispersori (CEI 64-8/5 art. 542.2.6)
Nei punti di ingresso nel terreno i conduttori di terra dovranno essere corredati di nastro anticorrosione per la protezione sia dei conduttori nel punto di interramento sia per la protezione di eventuali giunzioni interrate.
Impianto comprensivo di pozzetti prefabbricati in cemento vibrato, provvisti di fori di drenaggio sul fondo e predisposizioni sulle pareti di zone circolari di spessore ridotto per l'ingresso delle tubazioni e lapide normale con chiusino in cls.

Collettore o nodo principale di terra
Il collettore o nodo principale di terra dovrà essere costituito da un morsetto o una barra. Al collettore o nodo principale di terra dovranno essere collegati :
il conduttore di terra
i conduttori di protezione
i conduttori equipotenziali

Conduttori equipotenziali
I conduttori equipotenziali principali (CEI 64-8/5 art. 547.1.1) dovranno avere sezione metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm2 (se il conduttore é in rame la sezione massima può essere di 25 mm2).

E.I - Impianto di illuminazione di emergenza

Plafoniera per illuminazione di sicurezza, non permanente (SE) per installazione da incasso, ad elevata resa in emergenza, di tipo non permanente con dispositivo per l'effettuazione di test periodici di autodiagnosi (tramite microprocessore a 8 bit) per il funzionamento con cadenza settimanale e per l'autonomia con cadenza semestrale, segnalandone lo stato tramite led multicolore (batteria, tubo, circuito), possibilità di inibizione in emergenza tramite comando locale.
Corpo in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1, UL94.
Ottica o riflettore metallizzato a ad elevata efficienza luminosa con distribuzione dell'intensità luminosa che massimizza l'illuminamento a terra.
Diffusore totalmente trasparente per ridurre al minimo le perdite di flusso luminoso.
(Standard qualità: BEGHELLI Logica)
Caratteristiche tecniche:

potenza	11 e 24W
grado di protezione	IP 40
	(IP65 con guscio da ordinare separatamente)
conformità	EN60598-1; EN60598-2-22; CE
resistenza al filo incandescente	650 °C
rendimento emergenza SE	18,60%
autonomia emergenza	1 ora
assorbimento	4 VA
isolamento classe	II
certificazioni	IMQ
tempo ricarica	24 ore
alimentazione	220V - 50Hz
tempo di intervento	500 msec
batteria	ermetica ricaricabile
tipo	6V 2Ah
temperatura di colore	4000 K
gruppo di resa cromatica	1B
indice di resa cromatica	80-89

E.L - Impianto TRaSMISSIONE DATI E TELEFONICO

Per la realizzazione delle reti telematiche sarà utilizzata l'architettura descritta di seguito rispondente alle norme Europee, Usa e Internazionali, CENELEC TC215/WG1 – EN 50173, ANSI/EIA/TIA 568A TSB 67, ISO/IEC 11801.
La descrizione delle caratteristiche dell'impianto di seguito riportate sono da ritenersi puramente indicative in quanto, prima della formulazione dell'offerta, l'impresa dovrà prendere contatti con il personale tecnico della Committenza per determinare in maniera corretta e compatibili con le necessità della Committenza stessa il tipo di impianto di trasmissione dati da realizzare.
Al termine della realizzazione della rete di trasmissione dati/telefonica all'interno dell'armadio di permutazione dovrà essere presente una spazio ulteriore per la futura installazione di un pannello di permutazione per attestazione di fibre ottiche.

Architettura
Architettura a stella in 10/100/1000BASE-T/TX/FX, con l'utilizzo di un concentratore o switch con un numero di porte RJ45 variabile da 12 a 24, in base alle dimensioni della sottorete.
Il centro stella sarà rappresentato da un armadio in metallo aventi le caratteristiche riportate nel paragrafo "Armadi di Concentrazione".
Nel caso in cui l'area da cablare sia disposta su più piani, potrà essere necessario l'installazione di un armadio per ciascun piano ed il raccordo di ciascun armadio all'armadio principale, generalmente collocato al piano terra. Tale necessità dovrà essere concordata dalla Committenza prima della formulazione dell'offerta.
All'interno degli armadi prenderanno posto le apparecchiature attive ed i pannelli di permutazione relativi al piano aventi le caratteristiche riportate al paragrafo "Pannello di permutazione cavi in rame".
In caso di utilizzo del cablaggio strutturato anche per la telefonia in voce, dovrà prendere posto all'interno dell'armadio un pannello di permutazione con connesse tutte le coppie telefoniche Telecom.
Nel caso in cui sia prevista la fornitura anche delle apparecchiature attive quali hub o switch, queste dovranno rispondere delle caratteristiche al paragrafo "Hub e switch".
Il cablaggio dovrà essere realizzato in UTP certificato in categoria 5E o superiore secondo quanto previsto al paragrafo Documento di Certificazione del Sistema di Cablaggio Strutturato. In alternativa, in caso di presenza di disturbi EM/RFI, dovrà essere utilizzato cavo FTP o SFTP certificato in categoria 5E o superiore secondo quanto previsto al medesimo punto.
Nella fornitura dovranno essere inserite anche le patch cord nel numero sufficiente a permettere il collegamento di tutte le postazioni PC (punti presa singoli o inseriti nella postazioni lavoro indicate con la sigla PL*).

Armadi di Concentrazione
In un cablaggio strutturato, gli armadi hanno la funzione di contenimento dei Nodi di Dorsale o di Concentrazione (dagli apparati attivi ai patch di permutazione della rete di distribuzione fisica).
L'armadio dovrà essere costituito da una struttura in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata.
Gli armadi fondamentalmente dovranno essere basati sulla tecnica 19" (482,6 mm), corredati di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura), con passo multiplo di 1 U (44,45 mm). Questo per permettere un sistema di assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei pannelli/apparati sia per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza.
Caratteristiche di riferimento degli armadi da impiegare in questa installazione:
feritoie sia alla base degli sportelli laterali, sia sul cappello, per consentire la ventilazione interna naturale o forzata;
una cava centrale per il passaggio dei cavi sulla base e sul cappello, con chiusura tramite piastra di tamponamento;
possibilità di arretrare in profondità i montanti di supporto della struttura rack 19" (per ottimizzare il posizionamento degli apparati a struttura sporgente o per lasciare maggiore spazio alle patch di permutazione);
pannellature laterali cieche asportabili sinistro/destro/retro provviste di serratura, per facilitare ove necessario l'assiemaggio di armadi affiancati e l'interconnessione di apparati tra loro;
una porta cieca con incernieramento a chiavistello sulla parte frontale, per facilitare la rimozione e serratura di sicurezza;
possibilità di montare dei ripiani per sostenere apparati sprovvisti delle alette di fissaggio in tecnica 19";
elementi meccanici costituenti l'armadio, provvisti di accessori per la connessione costante al conduttore di protezione di terra;
striscia di alimentazione con almeno 5 prese adatte per spine UNEL e interruttore bipolare magneto termico, quale sezionatore unico di tutti gli apparati asserviti.
Ogni singolo armadio dovrà essere raccordato elettricamente al quadro elettrico di piano tramite un cavo tipo N07V-K di sezione non inferiore a 3x2,5 mmq posato in condutture dedicate.

Pannello di permutazione cavi in rame
All'interno dell'armadio prenderanno posto una serie di pannelli di permutazione per l'attestazione dei cavi in rame utilizzati. Tutte le componenti dovranno essere certificate in categoria 5E o superiore.
Tutte le porte utilizzate dovranno essere numerate in corrispondenza alla numerazione delle prese di rete distribuite nelle varie stanze.
In caso di presenza nello stesso armadio di pannelli di permutazione per le linee telefoniche Telecom, tutti i pannelli dovranno essere opportunamente etichettati per garantire la distinzione da quelli delle linee dati.

Guidacavi
Per assicurare la pulizia all'interno dell'armadio, è necessaria l'installazione di un numero di pannelli guidacavi sufficienti a mantenere in modo ordinate le patch cord. Il numero di guidacavi non potrà essere inferiore alla metà dei pannelli di permutazione più il numero di apparati attivi.

Hub e switch
L'installazione di hub oppure di switch dovrà essere concordata preventivamente con l'azienda ed in ogni caso dovranno avere le seguenti caratteristiche comuni:
Montaggio in rack da 19"
Alimentazione interna
Disponibilità di porte RJ45
Il numero di porte sarà derivato dal numero di postazioni che presumibilmente saranno attivate nel breve/medio periodo.

Note tecniche sul cablaggio
Tenere il più possibile distante il cavo da sorgenti EMI/RFI, come luci fluorescenti, pannelli elettrici e motori elettrici.
Osservare le seguenti distanze minime:
125 mm da linee elettriche da 2kV
305 mm da luci ad alto voltaggio (comprese le fluorescenti)
1 m da linee elettriche da 5kV o maggiori
1 m da trasformatori e motori elettrici

Fare attenzione a non tirare o piegare troppo il cavo, questo può portare ad una diminuzione nelle performance. In particolare le curve del cavo non devono essere più strette di quattro volte il diametro del cavo stesso. Il percorso dei cavi, quando possibile, deve seguire la struttura logica dell'edificio. Non effettuare mai una giunzione tra due cavi. Utilizzare cavo antincendio ed a bassa emissione di gas alogeno

Per queste connessioni è indispensabile utilizzare cavo UTP categoria 5E o superiore. In caso di vicinanza a sorgenti elettromagnetiche che possano interferire con la trasmissione del segnale, si consiglia di utilizzare cavo FTP o ancora per garantire una maggiore schermatura, il cavo S-FTP.

Nei locali dovranno essere installate prese RJ45, preferibilmente esse dovranno essere inclinate di circa 30° per evitare che la polvere, depositandosi all'interno delle prese, possa ostacolarne l'utilizzo futuro. Devono essere considerate due prese per ogni posto di lavoro per permettere in caso di malfunzionamento di un cavo il passaggio all'altro. Le due prese possono essere installate nella medesima scatola a muro.
Tutte le prese devono essere certificate in categoria 5E o superiore. La distanza raccomandata tra il computer e la presa a muro dovrebbe essere inferiore ai 5 m. La distanza tra la presa a muro e il pannello di permutazione, qualora questa sia superiore, dovrà essere ridotta di conseguenza.
Realizzando la connessione tra il cavo e la presa RJ45, sia a lato muro, sia a lato pannello di permutazione, devono essere seguite le seguenti indicazioni:
Le coppie girate (twisted) non devono essere svolte per più di 13 mm.
L'eliminazione della protezione di gomma per il cavo deve essere minima.

Per quanto riguarda l'etichettatura dei collegamenti, sarà opportuno procedere come segue:
Al concentratore sarà assegnata una lettera dell'alfabeto, (A,B,C ...AA, AB, ...), unica in tutto l'edificio, che sarà stampigliata sul cabinet.
Ciascuna presa RJ45 del pannello di permutazione riporterà un numero progressivo.
Ciascuna presa RJ45 a muro riporterà la lettera del pannello di permutazione cui si riferisce e il numero progressivo assegnato precedentemente.

E’ possibile utilizzare il presente cablaggio anche per la trasmissione telefonica. Dal lato del cabinet, insieme al pannello di permutazione per le prese della trasmissione dati, deve essere installato un secondo pannello di permutazione, sempre con prese RJ45 sulla base delle indicazioni date dal tecnico manutentore della centrale telefonica, cui collegare i fili telefonici provenienti dalla centrale telefonica stessa. Così facendo, sarà possibile assegnare una presa a muro alla rete telematica oppure alla rete telefonica, semplicemente effettuando un ponte con un cavo RJ45.

Documento di Certificazione del Sistema di Cablaggio Strutturato
Al termine dei lavori la rete dovranno essere certificate in conformità alle normative vigenti per la realizzazione dei cablaggi strutturati di categoria 5E. A tale scopo dovrà essere rilasciato un documento di certificazione della rete realizzata, contenente almeno i seguenti punti:
Certificazione di conformità a tutte le norme normative vigenti per la realizzazione dei cablaggi strutturati di categoria 5E e ad eventuali altri organismi di standardizzazione;
Descrizione della struttura logica della LAN con indicazione dettagliata di eventuali apparecchiature attive fornite;
Descrizione dettagliata, mediante piante del sistema di cablaggio strutturato realizzato con indicazione di tutti i componenti del sistema:
Armadi di concentrazione forniti;
Patch–panel per attestazione cablaggio;
Elenco delle patch-cord lato armadi e lato postazione di lavoro fornite;
Borchie telematiche e connettori utilizzati;
Caratteristiche del cavo in rame utilizzato;
Sistema di identificazione e/o etichettatura di tutti in cavi messi in opera;
Elenco dei materiali installati
Definizione delle procedure di collaudo del sistema di cablaggio strutturato;
Illustrazione della strumentazione utilizzata;
Definizione di tutte le condizioni di garanzia del cablaggio (è richiesta una garanzia di almeno 15 anni e comunque in accordo con i tecnici della Committenza);
Definizione di tutte le condizioni di garanzia delle eventuali apparecchiature attive fornite (è richiesta una garanzia di almeno 1 anno e comunque in accordo con i tecnici della Committenza);
Fornitura di tutte le planimetrie del cablaggio strutturato di Trasmissione Dati;
Descrizione dettagliata delle misure effettuate sul cablaggio in base alle norme vigenti.

E.M - Impianto CENTRALIZZATO ANTENNA TV

All’interno dei locali al piano seminterrato sarà realizzato un impianto di ricezione di reti televisive pubbliche e private ad eventualmente segnali via satellite e FM rispondente alla norma CEI 12-15.
Tale impianto sarà predisposto per essere collegato in futuro all’impianto centralizzato di antenna TV a servizio dell’intero immobile.
Oggetto dell’appalto sarà pertanto la realizzazione dell’impianto, ad esclusione della centralina e del gruppo antenna, e dovrà terminare in prossimità del locale quadri elettrici secondo le indicazioni della DL e della committenza in apposita scatola di derivazione dedicata.
La posa della tubazioni in PVC flessibile sottotraccia e/o a pavimento dovrà avvenire in conformità alle vigneti norme e leggi in materia.

Per la distribuzione delle prese in derivazione sarà necessario installare prese di derivazione.
Nel caso di realizzazione di più colonne montanti, ogni colonna dovrà terminare con un carico resistivo di 75 Ω e tolleranza di ± 3 Ω (CEI 12-15).
Il rapporto d'onde stazionarie (ROS), su uno spezzone di cavo lungo 100 m, deve essere al massimo 1,3 su una banda di frequenza da 50 a 800 MHz. L'attenuazione invece dovrà essere inferiore a 12dB/100 alla frequenza di 200MHz (CEI 12-15).

E.N - SPORTELLO IN VETRORESINA

Sportello in vetroresina composto da telaio corredato di zanche in acciaio zincato a caldo e viteria in acciai inox.
Sportello del tipo incerneriato con possibilità di asportazione ed apertura a 180°, munito di serratura in nylon 6.6 a doppia chiave (triangolo e yale) e fornito con marchio in rilievo personalizzato.
Grado di protezione IP44, prodotto e costruito a regola d'arte e conforme alle norme UNI e CEI. Lo sportello dovrà presentare elevata resistenza termica, elevate caratteristiche dielettriche, stabilità dimensionale, resistenza alle intemperie ed agli agenti chimici.
Caratteristiche tecniche:
reazione al fuoco UNIPLAST 228-100
autoestinguenza ASTMD 3-4 sec.
rigidità dielettrica UNI4291 16 kV/mm
resistenza all'urto (Charpy senza intaglio) UNI6062 6-10 l/cm2

E.O - PRESE CON INTERBLOCCO MECCANICO E FUSIBILI

Prese con interblocco per manovra di chiusura dell'interruttore solo con spina inserita e coperchio chiuso. Estrazione della spina possibile solamente con interruttore in posizione di aperto. Coperchio bloccato con interruttore n posizione di aperto.
Interruttore conforme a norma CEI 11-17/EN 60947.3, con contatti a doppia rottura in Ag-CdO e morsetti di entrata protetti con calotta isolante.
Basi portafusibili in ceramica per cartucce fusibili a tappo "tipo D".
Prese CEE con coperchietto a ghiera.

E.P - VERIFICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

La verifica dell'impianto elettrico consiste nel controllo della rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto. Essa si distingue dal collaudo con il quale si intende l'attività tecnico-amministrativa avente lo scopo di verificare e certificare se l'opera ha determinati requisiti di sostanza ed iter procedurale.
La verifica secondo la norma CEI 64-14 (guida) si articola in due momenti ben precisi: l'esame a vista e l'esecuzione delle prove.
L'esame a vista consiste nel controllare visivamente che:
l'impianto elettrico sia stato realizzato secondo la normativa vigente,
le apparecchiature siano state scelte ed installate correttamente,
non vi siano danneggiamenti visibili dei componenti costituenti l'impianto.
L'esame a vista a sua volta può essere di tipo ordinario o approfondito.
L'esame ordinario consiste in una semplice ispezione visiva dei componenti senza l'uso di attrezzi, mentre l'esame approfondito si identifica in una ispezione dei componenti utilizzando appositi attrezzi.
L'esecuzione delle prove consiste nell'effettuazione di misure o altre operazioni atte ad accertare la rispondenza dell'impianto alle norme CEI mediante utilizzo di strumentazione appropriata.
La verifica inoltre può essere iniziale, periodica o straordinaria.
La verifica iniziale serve ad accertare la rispondenza dell'impianto alle norme CEI e al progetto definitivo prima della sua messa in servizio.
La verifica periodica, con le varie procedure invece serve ad accertare la permanenza dei requisiti tecnici riscontrati durante la verifica iniziale.
La verifica straordinaria, con le varie procedure, serve ad accertare in caso di modifiche sostanziali o ampliamenti dell'impianto, la rispondenza alla normativa CEI e alla documentazione progettuale aggiornata dell'impianto.
Le verifiche possono essere fatte a campione o a controllo totale.
In caso di componenti uguali installati in grande quantità può essere opportuno effettuare la verifica a campione. Al termine delle verifiche é consigliabile stilare una relazione sulle modalità di intervento e sui risultati ottenuti.
La norma CEI 64-8 all'articolo 611.2 prescrive quanto segue:
L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:
conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme
scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della presente norma
non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista inoltre deve accertare che l'impianto risponda alle seguenti condizioni (si ricorda che non tutte le condizioni sottoelencate devono essere necessariamente presenti in un impianto, poiché la presenza o meno di alcune di queste, dipende dal tipo di impianto e dalle prescrizioni normative ed installative inerenti allo stesso):
metodi di protezione contro i contatti diretti e indiretti,compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere o involucri per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
scelta dei conduttori per quanto riguarda la portata e la c.d.t.;
scelta e taratura dei dispositivi di protezione e segnalazione;
presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento comando;
scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimenti alle influenze esterne;
identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
presenza di schemi, cartelli monitori e informazioni analoghe;
identificazione dei circuiti, fusibili, interruttori, morsetti;
idoneità delle connessioni dei conduttori;
agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

A completamento degli esami da attuare negli impianti sopradescritti, é oppor-tuno effettuare le seguenti ulteriori verifiche:
analisi degli schemi elettrici dei quadri ed analisi delle planimetrie di progetto;
verifica della consistenza, della funzionalità degli impianti;
controllo dello stato degli isolanti e dei ripari nei luoghi accessibili;
controllo dei ripari e delle misure di distanziamento nei luoghi segregati;
accertamento idoneità delle apparecchiature elettriche;
verifica dei contrassegni di identificazione, dei marchi e delle certificazioni;
verifica dei gradi di protezione degli involucri in esecuzione normale e protetta;

controllo dei collegamenti all'impianto di messa a terra dei componenti di classe I;
controllo dei provvedimenti di sicurezza adottati per i bagni doccia;
verifica impianto di sicurezza nei locali speciali;
verifica dei tracciati delle condutture incassate;
controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni interne dei tubi e dei condotti;
controllo idoneità delle connessioni dei conduttori;
verifica del grado di isolamento nominale dei cavi e della separazione tra condutture differenti;
controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi degli isolanti e delle guaine;
verifica dei dispositivi previsti per il comando e l'arresto di emergenza;
verifica degli apparecchi di comando e delle prese di energia;
controllo di idoneità e funzionalità dei quadri elettrici previsti;
controllo idoneità, funzionalità, e sicurezza degli impianti elettrici ausiliari;
controllo funzionalità, sicurezza, e rispondenza normativa degli impianti di
trasmissione in alta frequenza (antenna TV e similari).

Misure strumentali
La norma CEI 64-8/6 (art. 6.12) descrive minuziosamente il tipo di prove da effettuare, preferibilmente nell'ordine sottoindicato:
continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
protezione per separazione dei circuiti di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti
protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
prove di polarità
prova di tensione applicata
prove di funzionamento
protezione contro gli effetti termici
misura della caduta di tensione.

A completamento degli esami da attuare negli impianti, é opportuno effettuare le seguenti ulteriori prove:
prova di isolamento da terra
misura di resistenza del dispersore dell'impianto di terra
misura delle tensioni di contatto e di passo
prova di intervento automatico e manuale delle sorgenti di energia di sicurezza e di riserva
misura dell'illuminamento medio
misura dei segnali in alta frequenza in uscita degli impianti di trasmissione

CAPO II	DISCIPLINARE TECNICO SPECIALE IMPIANTO TERMICO

INDICE

1. OGGETTO DEI LAVORI 84
2. DATI TECNICI DI PROGETTO 1
3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI 3
4. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI 3
5. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI 4
6. UNITA' ESTERNA 4
7. UNITA' INTERNE 5
8. TUBAZIONI 5
9. RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI 7
10. SISTEMI DI ESTRAZIONE DELL'ARIA 8
11. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE 8
12. SCALDA ACQUA ELETTRICI 9
13. TARGHETTE INDICATRICI 10
14. CARPENTERIE 10
15. REGOLAZIONE, SUPERVISIONE E GESTIONE 10
16. OBBLIGHI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELL'IMPRESA 10
17. GARANZIA DELL'IMPIANTO 13
18. MODO DI VALUTARE I LAVORI 13
19. SPESE INERENTI ALLA GARA ED AL CONTRATTO 13
20. MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI 13
21. ORDINE DEI LAVORI 13
22. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO 13
23. VERIFICHE E PROVE A LAVORI ULTIMATI 15
24. COLLAUDO DEFINITIVO 16
25. STANDARD DI QUALITA' RICHIESTI DALLA STAZIONE APPALTANTE 18
26. NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE 18

1. OGGETTO DEI LAVORI

L'oggetto dei lavori è costituito dalla fornitura e posa in opera di tutti i materiali e le prestazioni di mano d'opera necessarie per l'esecuzione dei seguenti impianti e realizzazioni per l'edificio di piazza Don Milani a Montemurlo, oggetto dell'intervento:
idrico-sanitario;
di riscaldamento di parte dei locali del piano seminterrato, piano terreno e soppalco;

Sono inoltre oggetto dell'appalto e compresi nel prezzo forfetario e quindi nei prezzi singoli che determinassero il prezzo totale forfetario, la redazione del progetto costruttivo, la redazione dei grafici rappresentanti lo stato finale dell'impianto "as built".

a. INTERPRETAZIONE DEI DISEGNI E DEI CAPITOLATI

In merito all'interpretazione dei disegni e dei capitolati, con particolare riguardo alle sue ricadute contrattuali, resta inteso che essendo l'oggetto dell'appalto la fornitura di impianti completi e funzionanti, a fronte di eventuali discordanze tra prescrizioni di Capitolato, computo metrico ed elaborati grafici o eventuali dimenticanze di tipi di materiali o parti di impianto, questi si intendono compresi nell'appalto e sarà sempre considerata valida l'interpretazione più favorevole alla committenza e che migliora le caratteristiche dell'impianto.

2. ..... DATI TECNICI DI PROGETTO

c. RUMOROSITÀ IMPIANTI

In ogni ambiente dotato di impianto di riscaldamento o di raffrescamento estivo, il livello sonoro durante il funzionamento non deve superare quanto previsto dalle leggi e normative vigenti. Queste condizioni devono essere

verificate in più punti dell'ambiente, distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone ed a quota di circa 150 cm.

d. LIVELLI SONORI AMMESSI

I limiti di accettabilità del livello sonoro per i vari macchinari saranno quelli previsti dal DPCM 01.03.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", dalla Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", dal DPCM 05.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e da eventuali successivi aggiornamenti e Decreti Attuativi.
In particolare l'area dove è ubicato il fabbricato, ai fini dell'inquinamento acustico, è classificata come Classe III ai fini del DPCM. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", il quale prevede un livello di rumore pari a 60 dB(A) durante il funzionamento diurno, e di 50 dB(A) durante il funzionamento notturno con applicazione del criterio differenziale.

e. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti meccanici nel loro complesso e nei singoli componenti saranno conformi alle norme di Legge vigenti, al regolamento edilizio comunale, alle disposizioni delle Aziende distributrici di energia elettrica, acqua e gas, alle prescrizioni del Comando VV.F. e della sezione ISPESL aventi giurisdizione sul Comune, nonché alle Direttive Comunitarie CEE recepite dalla legislazione italiana.
Fermo restando l'onere della conformità a tutte le norme vigenti, saranno in particolare osservate:
R.D. 12 maggio 1927 n. 824: Approvazione del regolamento per l'esecuzione del R.D.L. 9 luglio 1926 n.1331.
Legge 1 marzo 1968 n. 186: Norme sull'esecuzione degli impianti elettrici.
Legge 30 aprile 1976 n. 373, relativa al consumo energetico per usi termici negli uffici.
DM 10 marzo 1977: Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi volumetrici globali di dispersione termica.
Legge 5 marzo 1990 n. 46: Norme per la sicurezza impianti.
Legge 9 gennaio 1991 n. 10, Decreto legislativo n.192 del 19.08.05 e Decreto Legislativo n.311 del 29.12.06.
DPCM 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Circolare M.S. 25 novembre 1991, n. 23 "Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie. Istruzioni per il corretto impiego"
D.P.R. 6/12/91 n°447 Regolamento di attuazione della Legge 46/90.
Legge 27 marzo 1992, n. 257 "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" e successivi provvedimenti d'attuazione.
D.M. 14 dicembre 1992 "Definizione delle elaborazioni minime obbligatorie, delle modalità di interconnessione e dei destinatari delle informazioni relativi ai dati del Catasto Nazionale dei Rifiuti".
DPR 26 agosto 1993 n. 412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esecuzione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici al fine del contenimento del consumo di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4 della Legge 9 gennaio 1991 n. 10.
Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
DPCM. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

DPCM 05.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
D.P.R. 21/12/99 n.551 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993 n.412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
Circ. Min. Attività Produttive 26/3/2003, n. 82/9871: Criteri di sicurezza da osservare per la corretta installazione degli scaldacqua ad accumulo di uso domestico e similare (temperatura massima minore di 110 °C). (Legge 5 marzo 1990, n. 46)
Regolamento edilizio del Comune.
Regolamento di igiene del Comune.
Regolamento tipo di igiene della Regione.
Prescrizioni delle autorità comunali e/o regionali.
Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, dell'USSL, ecc.

NORME

Le seguenti norme sono considerate indicative ma non limitative per l'esecuzione degli impianti:
UNI EN 378-1/03 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione."
UNI EN 378-2/03 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione."

UNI EN 378-3/03 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Installazione in sito e protezione delle persone.”
UNI EN 378-4/03 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali – Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo.”
UNI EN 1254/00-1/2/3/4/5 “Rame e leghe di rame-raccorderia idraulica”
UNI 6884 “Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi – Condizioni tecniche di fornitura e collaudo”
UNI 5104/63: “Impianti di condizionamento dell’aria - Norme per l’ordinazione, l’offerta ed il collaudo.”
UNI 5634P: “Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi.”
UNI EN 1057/97: “Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”
UNI 8199/81 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.”
UNI 8364/84 “Impianti di riscaldamento-Controllo e manutenzione”
UNI 8855/89 “Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo”
UNI 8884/88 “Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione”
UNI 10339/95 “Impianti idraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”.
UNI 10344/93 “Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia.”
UNI 10345/93 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - Metodo di calcolo.”
UNI 10346/93: “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed edificio - Metodo di Calcolo.”
UNI 10347/93: “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante - Metodo di calcolo”
UNI 10348/93: “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo.”
UNI 10376/94: “Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli uffici.”
UNI 10379/94: “Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e di verifica.”
UNI EN 12735-1/02 “Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni.”
UNI EN 12735-2/02 “Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per apparecchiature.”
A.S.H.R.A.E. Fundamentals Handbook
Norme C.E.I. (Comitato Elettronico Italiano).
Norme C.T.I. (comitato Termotecnico Italiano).
Indicazioni A.I.CARR nell’ambito dei Corsi di Istruzione Permanente - Misure, Bilanciamento e collaudo dei circuiti aria ed acqua nei sistemi di climatizzazione ed. 1996.
Collegio degli Ingegneri di Milano: norme per il collaudo degli impianti di riscaldamento e condizionamento.

Nota:
Ogni altra prescrizione, ordinamento e raccomandazione emanata da eventuali Enti è applicabile agli impianti oggetto del presente Capitolato.
La priorità, per il rispetto delle norme sopraindicate, è sempre affidata a quella più restrittiva e ciò non solo per quanto riguarda la realizzazione dell’impianto, ma anche per la scelta di ogni singolo componente dell’impianto stesso.
Se nel corso dell’esecuzione degli impianti in oggetto divenissero operanti nuove norme e/o regolamenti l’Appaltatore dovrà provvedere all’adeguamento del progetto alle nuove prescrizioni.
Considerata la totale responsabilità dell’Appaltatore circa la rispondenza degli impianti alle vigenti disposizioni di Legge, ogni adeguamento sarà realizzato su specifica segnalazione dello stesso e darà luogo ad eventuale conguaglio economico solo nel caso in cui la data d’entrata in vigore della disposizione di Legge sia posteriore alla data del contratto.
Nel caso di mancata segnalazione da parte dell’Appaltatore o nel caso in cui la difformità sia rilevata in sede di collaudo finale, l’onere per l’adeguamento sarà a totale carico dell’Appaltatore.

6. .....DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

g. GENERALITA’

L'oggetto dell'appalto comprende la realizzazione degli impianti interni ed esterni al fabbricato per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo delle sale poste al piano seminterrato, piano terra e soppalco. E' inclusa inoltre la realizzazione dell'impianto idrico-sanitario dell'edificio.

h. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO (SISTEMA VRV)
Per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo dell'edificio, sarà installato un impianto a volume di refrigerante variabile, in pompa di calore, funzionante con fluido frigorifero R410A costituito da una unità esterna e da diciassette unità interne del tipo a pavimento. Ogni unità interna sarà dotata di filocomando. Le tubazioni di collegamento fra le unità esterne e le unità interne saranno realizzate in rame idoneo per il convogliamento del fluido frigorifero R410A. Tali tubazioni dovranno essere opportunamente coibentate, nel rispetto delle norme e Leggi vigenti, per evitare la formazione di condensa. Le tubazioni in vista all'interno ed all'esterno del fabbricato oltre ad essere coibentate dovranno essere rivestite con guaina di alluminio.

i. IMPIANTO IDRICO
Le tubazioni alle varie utenze dell'acqua fredda saranno in multistrato secondo quanto indicato nei grafici progettuali, mentre quelle dell'acqua calda saranno in multistrato.
Tutte le tubazioni percorse da acqua calda saranno coibentate nel rispetto delle leggi e normative vigenti.
Le tubazioni esterne o in vista di quest' ultimo impianto dovranno essere rivestite con guaina di alluminio.
La distribuzione dell'acqua calda o fredda alle varie utenze sarà del tipo a collettore, cioè per ogni servizio o gruppo di servizi adiacenti sarà installato un collettore per l'acqua calda, un collettore per l'acqua fredda e da questi si dipartiranno tubazioni in mutistrato, senza giunzioni fino a ciascun rubinetto erogatore.
Nell'appalto è compresa anche la fornitura e la posa in opera di tutti gli apparecchi sanitari e relativa rubinetteria per disabili.
Nell' appalto sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti gli apparecchi sanitari e relativa rubinetteria (ad esclusione di quella per il ristorante) nonché l' impianto di irrigazione esterna e per il lavaggio dei piazzali.

j. IMPIANTO DI SCARICO
Tutti gli apparecchi sanitari saranno collegati alla rete fognaria mediante tubazioni in polietilene ad alta densità con raccordi termosaldati o polipropilene polimerico autoestinguente con tubi e raccordi ad innesto; all'esterno del fabbricato le tubazioni saranno di polietilene ad alta densità e confluiranno in appositi pozzetti d'ispezione.
Il sistema di scarico sarà del tipo con ventilazione primaria, cioè sarà costituito dalle colonne di scarico delle acque provenienti dai lavabi vasi, ecc il cui diametro verrà mantenuto costante dalla base delle colonne stesse fino oltre la copertura del fabbricato.
Le tubazioni di scarico della condensa, in polietilene o in polipropilene polimerico autoestinguente ad alta densità, verranno convogliate ad un pozzetto di drenaggio.

11. .....QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti debbono essere della migliore qualità, lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio al quale sono destinati: allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali la Committente non intende scendere si indicano negli articoli seguenti loro principali requisiti.
Offerte a maggior pregio, da esporsi in variante, saranno attentamente considerate ed eventualmente accettate purché ne risulti chiaramente la rispondenza agli scopi che la Committente si propone di conseguire.
L'Impresa assuntrice ha l'obbligo di esibire alla D.L., dietro richiesta, le fatture ed i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali ed apparecchiature.
Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita, deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

12. ..... SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Nel presente capitolato sono descritte tutte le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto.
Nel caso vi fossero discordanze tra queste, il computo metrico ed i disegni, la scelta sarà fatta ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.
Nel caso inoltre non fossero descritte alcune apparecchiature raffigurate nelle planimetrie allegate, queste dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia.
Le caratteristiche tecniche riportate devono intendersi minime ed irrinunciabili.

Nel caso non compaiano alcuni dati caratteristici sarà cura dell'offerente la loro compilazione.
Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria Marca, che dia la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento e comunque di qualità non inferiore alle marche indicate nell'elenco allegato, potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.
13. .....UNITA' ESTERNA
Le unità motocondensanti per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, a pompa di calore, controllate da inverter e alimentate con refrigerante R410A, a pompa di calore dovranno avere basse emissioni sonore ed una struttura modulare che consenta l'installazione affiancata di più unità, anche all'esterno. Con le seguenti potenzialità di sistema:

Capacità di riscaldamento effettiva maggiore o uguale a 50 kW e capacità di raffreddamento effettiva maggiore o uguale a 45 kW, alle seguenti condizioni:
- in raffreddamento temperatura interna 27°C T.b.s. temperatura esterna 35°C T.b.s.
- in riscaldamento temperatura interna 20°C T.b.s. temperatura esterna 0°C T.b.s.
Ciascuna unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Struttura autoportante in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.
Batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra.
Ventilatori elicoidali, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico, funzionante a controllo digitale; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale; controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
Almeno 1 Compressore inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale.
Possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori; limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Compensazione automatica del tempo di funzionamento tra i compressori.
Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio.
Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento.
Alimentazione: 400 V, trifase, 50 Hz.
Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

L'apparecchio deve essere omologato e marchiato con il simbolo CE.
L'apparecchio deve essere prodotto da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002

14. .....UNITA' INTERNE

Unità interne per installazione a pavimento a vista per sistema VRV ad R410A, costituite da:

Carrozzeria di colore bianco avorio dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/ schiuma uretanica.

Valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, a multiple posizioni (maggiori di 1000) , pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
Ventilatore centrifugo con motore elettrico direttamente accoppiato.
Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.
Livello di pressione sonora: per la prova in opera i livelli di rumorosità per la pressione sonora dovranno essere ottenuti conformemente alla norma UNI 8199.

15. .....TUBAZIONI

La presente specifica tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione dei fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi. L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.
La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente specifica, anche le altre eventuali specifiche, standards, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente.
Delle norme e specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle norme Uni per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.
Tutte le tubazioni devono essere fornite e poste in opera complete di ancoraggi, staffaggi, punti fissi, dilatatori, guide di scorrimento e di quegli accessori di completamento necessari per garantire la massima sicurezza funzionale.

p. TUBAZIONI IN RAME PER FLUIDO FRIGORIGENO
Le tubazioni in rame devono essere conformi alla norma UNI EN 12735-1:2002 ed UNI EN 12735-2:2002 ed adatte al fluido frigorigeno R410A.
La composizione deve risultare conforme ai seguenti requisiti:

Cu + Ag: min. 99,90%
$0{,}015\% \leq P \leq 0{,}040\%$.

Questa qualità di rame è designata sia come Cu-DHP sia come CW024A. I diametri esterni nominali normalizzati e gli spessori nominali sono riportati nel prospetto 2 della norma citata.
Le tubazioni interne in traccia nelle pareti o nel sottopavimento dovranno essere coibentate con materiale anticondensa a norma DL 192 del 19.08.05 spessore 9 mm.
le tubazioni esterne in vista dovranno essere coibentate con materiale anticondensa a norma DL 192 del 19.08.05 spessore 13 mm.
Raccordi e pezzi speciali: la raccorderia ed i pezzi speciali sono in rame, ottenuti da tubi, predisposti per giunzione a brasatura, di tipo prefabbricato. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve quindi essere disponibile, nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: manicotti semplici e ridotti, curve a 90° e 45°, gomiti, tees, etc. I giunti di derivazione, coibentati con guscio in poliuretano a cellule chiuse, dovranno essere prodotti dalla ditta fornitrice dell'impianto di condizionamento.

q. TUBAZIONI PER SCARICHI CONDENSA
Tutte le unità interne dovranno essere collegate alla rete di scarico realizzata o in polietilene rigido ad alta densità.

TUBAZIONI IN POLIETILENE:
Le tubazioni in polietilene rigido, da utilizzare per gli impianti di scarico delle acque chiare e nere e della ventilazione ad alta densità, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
densità: 0,955 g/cm3;
resistenza agli urti ed elevata elasticità;

resistenti agli agenti chimici;
minima temperatura di funzionamento: -40° C;
massima temperatura di funzionamento: +100° C;

r. TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Le tubazioni in multistrato, per il trasporto dell'acqua potabile all'interno ed all'esterno del fabbricato, devono essere idonee al trasporto dei fluidi alimentari ed acqua potabile secondo le attuali normative ed essere certificate da marchio di qualità I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).
Queste tubazioni devono essere utilizzate per il convogliamento dell'acqua potabile fredda e calda sottotraccia o nel sottopavimento.
Le caratteristiche di tali tubazioni saranno:
tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante strato intermedio in alluminio, strato legante ed all'esterno strato in polietilene ad alta densità
conduttività termica W/m°K 0,43
coefficiente di dilatazione termica in mm/m °K 0,026
temperatura d'esercizio in °C ..... 0 - 70
temperatura di punta di breve durata (secondo DIN 1988) ..... 95°C
pressione d'esercizio consentita ..... 10 bar
La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature per i raccordi a giunzione da pressare.
Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera dovranno essere scrupolosamente osservate.
Le tubazioni in multistrato esclusivamente con le caratteristiche tecniche di cui sopra, possono essere utilizzate solamente per la realizzazione della rete di distribuzione dell' acqua potabile fredda e calda fino al diametro 50x4 mm.

s. TUBAZIONI PER SCARICHI

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere collegati alla rete di scarico realizzata o in polietilene rigido ad alta densità con giunzioni termosaldate o in polipropilene grigio polimerizzato autoestinguente ad innesti (i diametri indicati nei grafici di progetto sono riferiti a tubazioni in polietilene per le tubazioni in polipropilene devono essere utilizzati diametri uguali o superiori).
Il sistema di smaltimento sarà completo di una rete di ventilazione primaria realizzata in accordo alla tipologia di tubazione scelta.
Le tubazioni di ventilazione sfocianti sulla copertura dell'edificio dovranno essere provviste di apposito terminale di esalazione e di lastra di piombo o rame in funzione di conversa antinfiltrazione.
Tutte le tubazioni per lo scarico delle acque nere, chiare e meteoriche dovranno essere complete di punti fissi, raccordi, pezzi speciali, braccialetti scorrevoli ecc.
Tutte le colonne ed i tratti di tubazione di scarico passanti in cavedi, o in traccia a parete, o nel controsoffitto a diretto contatto con un ambienti che richiedano un elevato livello di qualità acustica,dovranno essere di tipo insonorizzato o rivestite con guaina insonorizzante contenente lamina di piombo.
Per le condotte di scarico interrate esternamente al fabbricato dovranno essere impiegate esclusivamente tubazioni in polietilene rigido ad alta densità.

TUBAZIONI IN POLIETILENE:

Le tubazioni in polietilene rigido, da utilizzare per gli impianti di scarico delle acque chiare e nere e della ventilazione ad alta densità, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
densità: 0,955 g/cm3;
resistenza agli urti ed elevata elasticità;
resistenti agli agenti chimici;
minima temperatura di funzionamento: - 40 C;
massima temperatura di funzionamento: + 100 C;

TUBAZIONI IN POLIPROPILENE GRIGIO AUTOESTINGUENTE::

Le tubazioni in polipropilene grigio polimerizzato autoestinguente, da utilizzare per gli impianti di scarico delle acque chiare e nere e della ventilazione, saranno a norma UNI EN 1451-1 ,con elevate proprietà di durezza, alto isolamento elettrico, resistenza chimica a detersivi e tensioattivi, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
densità: 0,900-0,950 g/cm3;
resistenza agli urti ed elevata elasticità;
resistenti agli agenti chimici;
minima temperatura di funzionamento: - 40 C;
massima temperatura di funzionamento: + 150 C;

Tutte le tubazioni devono essere prodotte da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN

t. POSA DELLE TUBAZIONI
Prima di essere posati in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre, in fase di montaggio, le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.
Le tubazioni saranno posate prevalentemente secondo il percorso indicato nel progetto e comunque:
fuori da passaggi dell'aria di ventilazione;
in uno spazio che permetta il loro montaggio e la posa dell'isolamento termico;
le tubazioni verticali devono essere montate in modo che l'asse tra i due punti fissi sia perfettamente verticale.
Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo nel caso l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.
Le tubazioni devono comunque essere installate in modo da adattarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature e le eventuali tubazioni installate per altri impianti.
Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria intercettabile mediante valvola a sfera.
Tutte le unità interne devono essere collegati alla rete di scarico con tubazioni sifonate singolarmente. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.
Una particolare attenzione inoltre dovrà essere posta per proteggere le apparecchiature da sollecitazioni trasmesse dalle tubazioni di allacciamento per le dilatazioni termiche, le vibrazioni delle macchine ed i colpi d'ariete.
Le tubazioni interrate all'esterno del fabbricato saranno poste (dove la struttura lo consenta) alla profondità di 0,6 metri minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su un soffondo in ghiaia rotonda ricoperto da un letto di sabbia dello spessore di almeno 0,1 metri, e saranno protette su tutti i lati da uno strato di sabbia dello spessore minimo di 0,1 metri.

ATTRAVERSAMENTI:
Nell'attraversamento dei pavimenti, muri, soffitti, tramezzi, saranno forniti ed installati spezzoni di tubo in P.V.C. pesante aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.
L'attraversamento di tavolati e murature in mattoni, così come quello delle strutture in cemento armato, dovrà essere realizzato mediante interposizione di appositi spezzoni in tubo in acciaio zincato, aventi diametro interno superiore di almeno 50 mm rispetto al diametro del tubo passante, comprensivo del relativo isolamento.
Collari protettivi in lamiera zincata, o materiale plastico, dovranno essere installati sul tubo per rifinire l'attraversamento di tavolati e murature di entrambe le facce.
Analogamente all'attraversamento delle solette saranno installati spezzoni di tubo in acciaio zincato aventi un diametro interno superiore di almeno 50 mm rispetto al diametro del tubo passante comprensivo del relativo isolamento e aventi una lunghezza tale da garantire che la parte superiore dello spezzone sporga di almeno 50 mm sopra la quota del pavimento finito.

MESSA A TERRA E CORRENTI VAGANTI:
In zone in cui sia presumibile la presenza di correnti vaganti, le reti di tubazioni andranno adeguatamente protette e dovrà essere prevista la predisposizione per un sistema di protezione catodica.
Tutte le masse metalliche costituenti gli impianti dovranno essere collegate alla rete di terra secondaria fornita da altri. In particolare l'Appaltatore dovrà aver cura di:

rendere equipotenziali tutte le masse metalliche costituenti gli impianti, collegando tutti i punti di discontinuità elettrica tramite cavallotti realizzati in cavo di rame di sezione non inferiore a 16 mm2 (ad esempio giunti antivibranti in gomma, ecc.);
predisporre per ogni apparecchiatura, se non previsti dal Costruttore, i punti di collegamento con la rete di terra;
concordare con la Direzione Lavori il numero e la posizione dei punti di connessione.

u. RIEMPIMENTO DELLE TUBAZIONI
L'unità esterna dovrà essere caricata in fabbrica. Sul posto dovrà essere effettuato un rabbocco, in base alla lunghezza complessiva delle tubazioni. Il refrigerante non dovrà essere caricato fino a quando non sono saranno stati completati tutti i collegamenti e le tubazioni in loco. Il rabbocco dovrà essere effettuato solo dopo avere eseguito la prova di tenuta e la messa sotto vuoto con disidratazione.

22. .....RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI

Le coibentazioni sono di regola destinate a ridurre le perdite di calore del fluido contenuto nelle tubazioni ed apparecchiature in modo da:
ridurre al minimo le perdite passive di calore;
evitare eccessivi riscaldamenti (o raffreddamenti) degli ambienti che contengono le tubazioni e le apparecchiature;
evitare condensazioni, brine, e stillicidi conseguenti.
Quando nei grafici si precisa lo spessore del coibente si deve intendere lo spessore del materiale specificatamente coibentato misurato in opera con l'esclusione degli spessori di ogni altro rivestimento accessorio di finitura anche se quest'ultimo per sua natura o modalità di applicazione può in qualche modo contribuire ad aumentare la coibenza.
Lo spessore minimo comunque dovrà essere superiore o uguale a quanto indicato nel D.P.R. 412/93.
Non devono pertanto intendersi compresi nello spessore della coibentazione carte o cartoni (cannellati o meno) di ogni tipo, gli intonaci od i materiali di protezione e finitura esterna.
La finitura esterna deve inoltre adeguatamente proteggere il coibente da infiltrazioni di vapore acqueo o di acqua al fine di evitare il danneggiamento del coibente stesso o dei sottostanti materiali ad opera delle suddette infiltrazioni.
Si intendono sempre a carico della ditta installatrice gli oneri per i ponteggi ed in particolare anche per la pulizia del cantiere per l'asportazione dei materiali di risulta e per l'asportazione degli imbrattamenti di vernici, mastici ed intonaci conseguenti alla realizzazione della coibentazione.
Il prodotto isolante flessibile estruso sarà del tipo a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa, con le seguenti caratteristiche tecniche:
temperatura minima d'impiego ..... - 10°C
temperatura massima d'impiego ....+105°C
fattore di resistenza alla diffusione del vapore rif. DIN μ = 2500, UNI 52615 ed UNI 9233;
coefficiente di diffusione al vapore acqueo μ controllato;
reazione al fuoco: Classe 1 (ove non richiesto diversamente) con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori;
dichiarazione di conformità: art. 2 comma 2.7 ed art. 8 comma 8.4 del D.M. 26.06.1984;
assorbimento acustico (DIN 4109): riduzione dei rumori fino a 30 dB(A).
conducibilità termica certificata (L.10/91 DM 412/93- UNI 10376) minore o uguale a 0.040 W/(m K) con temperatura di 40 °C
Il prodotto isolante flessibile estruso sarà del tipo a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa con le seguenti caratteristiche tecniche:
Temperatura minima d'impiego: +8°C Temperatura massima d'impiego: + 105°C
Conducibilità termica: Rif. UNI CTI 7891 a t m 50°C 0,0405 W/(m K)
Reazione al fuoco: Classe 1 con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori.
Dichiarazione di conformità: Art. 2 comma 2.7 ed Art. 8 comma 8.4 del DM 26.6.84.
Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB (A).
Posa in opera: con l'idoneo adesivo e detergente prescritto dal produttore.
Conducibilità termica certificata(l.10 DM 412- UNI 10376) minore o uguale a 0.040 W/(m K) con temperatura di 40 °C
Il rivestimento coibente delle tubazioni correnti in vista all'interno o all'esterno del fabbricato dovrà essere rifinito esternamente mediante guscio in lamierino di alluminio s = 6/10 mm, fissato con viti autofilettanti o rivetti e sigillato con silicone.

Si dovrà provvedere alla stuccatura delle testate per evitare infiltrazioni di umidità e la finitura delle stesse con lamierino zincato o d'alluminio. Non sono ammesse discontinuità di isolamento in presenza di curve, diramazioni, staffaggi, etc.. Il rivestimento coibente di tubazioni passanti in luoghi con possibilità di elevata umidità dovrà essere protetto con materiale sigillante.
Le coibentazioni devono essere prodotte da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

23. ..... SISTEMI DI ESTRAZIONE DELL'ARIA

x. ASPIRATORE CENTRIFUGO PER ESPULSIONE IN CONDOTTO DI VENTILAZIONE
Tali apparecchi, da installare in posizione orizzontale o verticale a scelta insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere costituiti da ventilatore centrifugo per scarico in canna di esalazione, chiusura automatica a farfalla, filtro e timer incorporato programmabile.
Dovranno garantire una portata minima non inferiore a quella indicata nei grafici progettuali con una prevalenza utile di 50 Pa.

25. ..... APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE
L'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di tutti gli apparecchi sanitari per i servizi igienici completi delle relative rubinetterie ed al loro collegamento alle tubazioni di acqua calda, fredda e scarichi.
I lavabi e i vasi saranno costruiti in porcellana vetrificata con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbenza (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feld-spatico-calcareo con cottura contemporanea a 1200°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità.
Il materiale sarà quindi porcellana dura (detta comunemente vitreous-china) così come classificata e definita dalla
Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.
Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro; è ammesso unicamente l'impiego di viti in ottone.
La sede di fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) sarà costituita da tasselli metallici ad espansione o da altri sistemi, comunque di assoluta garanzia di stabilità.
Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.
Ogni apparecchio sanitario dovrà essere completo di:
sifone di ispezione del diametro minimo di 1¼";
tubo di collegamento con le condutture di adduzione munito di rosone a muro. Tanto il tubo di collegamento quanto i rubinetti o gruppi di erogazione non devono avere diametro inferiore a ½", ad eccezione del tubo di collegamento delle cassette dei vasi il cui diametro interno potrà essere minimo di 3/8";
tubo di collegamento con le condutture di scarico munito di rosone a muro; il tubo di collegamento nonché lo scarico dell'apparecchio devono avere diametro interno non inferiore a 1¼";
Le tubazioni, sia dell'acqua fredda che calda, nonché le tubazioni di scarico e ventilazione nell'ambito dei servizi igienici devono essere poste in traccia.
Ogni rubinetto di erogazione sarà alimentato da due tubazioni (una per l'acqua calda ed una per l'acqua fredda) in unico pezzo, senza giunzioni, provenienti dal collettore dell'acqua fredda e dell'acqua calda ciascuna con proprio filtro.
Gli apparecchi sanitari, tutti in colore bianco, saranno i seguenti:

lavabo in porcellana vetrificata bianca completo di viti e zanche di fissaggio, foro di troppopieno, scarico a parete, rubinetti -filtro di arresto sottolavabo, sifone a bottiglia, tubetti di collegamento a muro, staffe, tubo di scarico da 1" 1/4.Il lavabo sarà corredato di rubinetto miscelatore monocomando in ottone cromato con fissaggio a bordo mobile d'incasso, dotato di bocca d'erogazione fissa e di rompigetto Neoperl 24 x 1, asta comando, scarico piletta da 1" 1/4;
vaso in porcellana bianca con scarico a parete, completo di zanche metalliche di sostegno, viti di fissaggio, allacciamento alla rete di scarico, seggetta e coperchio con anime in legno rivestite di resina poliestere, corredato da cassetta ad incasso dotata di doppio pulsante di scarico, dispositivo di riempimento interno e tubo di raccordo al vaso;

z. APPARECCHIATURE PER DISABILI
I locali destinati alle persone disabili dovranno essere corredati di attrezzatura completa a norma DPR n° 348 del 27/4/78, composta essenzialmente da:
- corrimano orizzontale continuo, fissato lungo il perimetro del locale igienico per disabili (ad eccezione dello spazio interessato dalla porta e dal lavabo) ad una altezza di 0,80 m dal pavimento e ad una distanza di 5 cm dalla parete;
- corrimano orizzontale all'altezza di 0,80 m fissato nella faccia interna della porta;

- corrimano verticale fissato al pavimento ed al soffitto posto alla sinistra della tazza WC ad una distanza di 40 cm dall'asse del vaso e a 15 cm dalla parete posteriore;
- corrimano verticale fissato al pavimento ed al soffitto posto alla destra della tazza WC ad una distanza di 30 cm dal bordo anteriore del vaso e ad almeno 15 cm dalla parete laterale destra.

I corrimano dovranno essere realizzati in tubo di alluminio, rivestito e verniciato con materiale plastico antiusura.
Gli apparecchi sanitari, tutti in colore bianco, saranno i seguenti:

lavabo a mensola per disabili sospeso ergonomico con appoggio gomiti in porcellana vetrificata bianca, predisposto e completo di tasselli di fissaggio, mensole e meccanismi d'inclinazione, completo di zanche di fissaggio a muro, scarico a parete, rubineti-filtro di arresto sottolavabo,sifone a bottiglia,tubetti di collegamento a muro, staffe,tubo di scarico da 1"1/4, compreso collegamento alla rete di scarico ed alla rete di adduzione dell' acqua calda e fredda.L'apparecchio sarà completo di da miscelatore monocomando a leva per disabili con cartuccia autopulente in ottone con filtri inox e con dispositivo automaico di portata per una erogazione costante di 7 l/min. da 0,5 a 9 bar,dim. diam. 1/2;

vaso sospeso per disabili, in porcellana bianca senza apertura frontale,con scarico a parete, dotato di , catino allungato, sedile posteriore speciale con barre di plastica,completo di ogni accessorio in opera e del collegamento alla rete di scarico, con cassetta ad incasso dotata di doppio pulsante di scarico completa di dispositivo di riempimento interno, allacciamento alla rete di adduzione acqua fredda sanitaria per la cassetta.

27. SCALDA ACQUA ELETTRICI

Gli scalda acqua elettrici ad accumulo devono avere capacità minima indicata nei grafici, con resistenza elettrica comandata da termostato con forma squadrata e profondità non superiore a 35 cm..
Questi apparecchi dovranno essere completi di vaso di espansione e valvola di sicurezza e ritegno.
Il termostato sensibile alla temperatura dell'acqua all'interno dell'apparecchio provvede all'alimentazione della resistenza fino al raggiungimento della temperatura prefissata.
Gli scalda acqua devono essere del tipo approvato dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità e dotato di anodo di protezione al magnesio e vaso di espansione.
Gli apparecchi devono essere collaudati fino a 16 atmosfere, coibentati con poliuretano espanso ad alto spessore e protetti internamente da smaltature che offrono, insieme a tutte le altre apparecchiature delle quali è costituito, una garanzia minima di 5 anni.
La tubazione di uscita dell'acqua calda sanitaria dello scalda acqua per 1 m dovrà essere in acciaio zincato e non in multistrato.
Questi apparecchi devono essere prodotti da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

28. ..... targhette indicatrici

Tutte le apparecchiature principali componenti del sistema dovranno essere identificati con opportune targhette.
Su tutte le tubazioni facenti capo ai collettori saranno previste targhette, fissate su piastrine metalliche mediante fascette in materiale inossidabile, indicanti il fluido condotto, la destinazione o la provenienza.
Le targhette, poste in posizione visibile, con altezza del carattere non inferiore a 8 mm, saranno in alluminio con indicazioni incise da definire con la Direzione Lavori.

29. .....CARPENTERIE

I sostegni vari delle apparecchiature sono tutti compresi fra gli oneri della Ditta Installatrice.
Lo spessore di tali lamiere deve essere adeguato al peso delle macchine che vi possono sempre transitare in fase di montaggio o di operazioni di manutenzione straordinarie.
Occorre pertanto che eventuali appoggi sottostanti a tali lamiere cooperino alla resistenza delle lamiere stesse di copertura, le quali devono essere suddivise in settori di peso unitario non superiore ai 50 kg., munite di fori per l'introduzione di appositi attrezzi per il sollevamento delle lamiere stesse.
In conclusione tutta la carpenteria deve essere intesa a carico della Ditta Installatrice e deve essere dimensionata, costruita e posta in opera con elevato coefficiente di sicurezza e di rigidità per sopportare non solo il peso delle apparecchiature stesse, sempre considerate totalmente riempite d'acqua, ma anche gli eccezionali carichi dinamici.

30. ..... REGOLAZIONE, SUPERVISIONE E GESTIONE

Ciascuna unità interna dovrà essere dotata di comando locale a filo con orologio, timer di regolazione e display, per la regolazione della velocità di rotazione, della temperatura e della commutazione estate-inverno. Dovrà essere installato un pannello di comando per la gestione e il monitoraggio centralizzato dei sistemi di condizionamento. Tale dispositivo dovrà consentire l'avvio/arresto, la commutazione estate-inverno, l'impostazione dettagliata e il monitoraggio, per le singole unità, per zone o per l'intero impianto.

31. OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELL'IMPRESA

ff. GENERALITA'

Sono a carico dell'Impresa e si intendono remunerati nel prezzo offerto gli obblighi ed oneri di cui appresso, oltre quelli di cui al Capitolato generale e gli altri specificati nel presente Capitolato:

la redazione di un verbale di constatazione dei luoghi ove devono svolgersi i lavori, corredato di fotografie e quant'altro necessario per definire in modo univoco, a giudizio della Direzione lavori, le condizioni di luoghi e manufatti che possano essere coinvolti nell'esecuzione dell'appalto, e la redazione di una dichiarazione, da consegnare in occasione della consegna dei lavori, ove attesti:

la dichiarazione di aver esaminato e controllato il progetto, eseguendo tutte le verifiche ritenute opportune, e di non aver nulla da eccepire sulla sua realizzabilità e sul suo buon funzionamento;

la dichiarazione di aver effettuato un accurato sopralluogo ai luoghi ove devono essere realizzate le opere, verificando la consistenza dei quelle già esistenti, e di aver preso conoscenza di tutte le condizioni che possano influire sull'esecuzione dei lavori.

la prestazione, anche saltuaria, di un proprio tecnico specialista per la direzione del cantiere;

i ponti di servizio ed ogni altra opera provvisionale;

i mezzi d'opera relativi all'impianto;

l'esecuzione dei collaudi e di ogni altra prova richiesta dalla Direzione lavori, nonché le prove che la Direzione dei lavori, in caso di contestazioni, ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, sui materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto, in relazione a quanto prescritto nell'articolo riguardante la qualità e la provenienza dei materiali, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio dirigente, e, in questo caso, essi saranno muniti di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;

il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre ditte che vi debbano eseguire i lavori affidati alle medesime, e la relativa sorveglianza, per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle proprie opere, sollevando l'Amministrazione da qualsiasi responsabilità in merito;

lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dell'impianto, del locale dell'edificio assegnatole dalla Direzione dei lavori e del quale l'Impresa si sia servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia e sorveglianza di questi nel modo da essa ritenuto più opportuno e sollevando l'Amministrazione da qualunque responsabilità in merito.

Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la Direzione dei lavori può far sgomberare, a cura e spese dell'Impresa, il detto locale anche prima della ultimazione dell'impianto, assegnandogliene altro, comunque situato nell'edificio. Anche quest'ultimo deve essere sgombrato, sempre a cura e spese dell'Impresa, subito dopo l'ultimazione dei lavori;

l'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per seguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo di cui, rispettivamente, all'articolo relativo alla qualità e provenienza dei materiali ed a quello relativo al collaudo;

la fornitura e posa in opera di apposite targhette con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione dell'impianto anche a chi non ne abbia seguita la costruzione;

la fornitura, a lavori ultimati, alla Committenza, di una copia dei disegni del progetto approvato con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare un'esatta documentazione dell'impianto eseguito;

la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento dell'impianto, come specificato dall'articolo relativo alla garanzia dell'impianto; Il corrispettivo di tutti i sopra richiamati e specificati obblighi ed oneri è compreso nel prezzo totale a corpo dell'impianto e nei prezzi unitari indicati nel relativo elenco di progetto di cui al punto riguardante la formulazione del progetto;

la fornitura, se necessario, di macchine in più elementi separati aventi dimensioni compatibili con porte e passaggi d'accesso alle zone dove le suddette macchine devono essere collocate;

la piccola assistenza muraria per la realizzazione di basamenti delle macchine, l'inghisaggio di supporti e staffe e telai, fori di passaggio etc.;

la fornitura di tutti gli inserti metallici da inghisare nelle membrature di C.A., così come la responsabilità del corretto posizionamento e inghisaggio degli inserti stessi;

tutte le opere di carpenteria metallica relativa agli impianti meccanici oggetto della presente specifica quali basamenti in profilati per supporto macchine su pavimento in grigliato, transiti tubazioni e condotte in pareti o strutture metalliche, contropiastre alle unità di trattamento aria in copertura, etc.;

l’obbligo di effettuare i tracciamenti su pareti e impalcati per la realizzazione da parte dell’impresa civile di fori, scassi etc.;
le sigillature dei fori, comprese quelle REI, con idonei materiali certificati; ciò include la sigillatura dei fori realizzati ma non utilizzati;
il collegamento alla rete di terra di tutte le masse metalliche costituenti gli impianti;
la conduzione assistita degli impianti fino alla presa in carico degli stessi da parte del Committente;
l’istruzione del personale del Committente che si occuperà della manutenzione e della gestione degli impianti;
la guardiania e la sorveglianza, sia di giorno, sia di notte - da affidarsi a persone provviste della qualifica di guardia giurata, come dispone l'art. 22 della L. 13 settembre 1982, n. 646 - del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Committenza che saranno consegnate all'Impresa.
l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti, relative alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che, in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, la Committenza procederà ad una detrazione dalla rata d'acconto nella misura del 20 per cento, che costituirà apposita garanzia per l'adempimento dei detti obblighi, ferma restando l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.
la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'articolo relativo al subappalto o cottimo del presente Capitolato, restando salvi eventuali più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per l'irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei lavori.
le assicurazioni contro eventuali danni a persone e cose e gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Imprese; dette assicurazioni devono garantire esplicitamente la copertura dei danni anche in caso di dolo e/o colpa grave, incuria e/o inosservanza di norme e leggi sulla sicurezza dell’Appaltatore o dei suoi subappaltatori. Le polizze devono essere intestate al Committente, avere validità per patto espresso dall’inizio dei lavori fino al collaudo e prevedere massimali minimi e testi concordati con il Committente e da questi approvati.
il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite.
l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e nelle altre norme vigenti. Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà, pertanto, sull'Impresa, restandone sollevata l'Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza;
la disponibilità di energia elettrica, degli impianti elettrici provvisori e dei fluidi necessari al funzionamento del cantiere e all’esecuzione delle opere;
il sollevamento in alto e montaggio dei materiali, manufatti, apparecchiature, macchinari, impianti e mezzi occorrenti per l’esecuzione dei lavori, da eseguirsi con adeguata manodopera;
l’allontanamento dal cantiere, durante lo svolgimento dei lavori, dei materiali di risulta da collocare su aree di proprietà dell’Appaltatore stesso o a pubblica discarica e il pagamento delle relative tariffe;
il provvisorio montaggio, smontaggio e rimontaggio, gli eventuali trasporti e magazzinaggi temporanei di materiali, manufatti e apparecchiature o per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero loro arrecare lavori di finitura o prove di funzionamento, o perché potrebbero compromettere la buona esecuzione di altri lavori contemporaneamente in corso;
la protezione mediante fasciatura, copertura etc. di manufatti, apparecchiature e parti di opera in genere non agevolmente smontabili, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, etc. in modo che a lavoro ultimato siano consegnati nello stato di nuovi;
il mantenimento in perfetto stato d’efficienza delle opere realizzate fino all’espletamento delle operazioni di collaudo. Qualora il Committente decidesse di mettere in funzione gli impianti e/o di utilizzare le opere realizzate, l’Appaltatore risponde dell’insorgenza di eventuali problemi derivanti da vizi costruttivi o da imperfezione dei materiali impiagati;
l’approntamento, l’inoltro (previa firma del Committente) e il sollecito di istanze, pratiche e denunce per l’ottenimento di licenze, approvazioni, permessi e certificati da parte delle autorità preposte a controlli e collaudi (ivi

compresi Comune, Regione, U.S.L., VV.F., etc.) affinché venga concesso il libero esercizio dell'opera, nonché la consegna alla D.LL. dei documenti comprovanti l'ottenimento di quanto sopra.
L'appaltatore deve dimostrare di aver ottemperato a quanto sopra in occasione della consegna dei lavori ed è tenuto allo scrupoloso rispetto di tutte le condizioni espresse nelle polizze ed a provvedere tempestivamente a tutti gli adempimenti in esse richiesti per conseguirne l'operatività in ogni circostanza.

gg. COMUNICAZIONI E CONFERME
Entro 30 giorni solari dalla data d'emissione dell'ordine, l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Direzione Lavori le seguenti informazioni:
la lista dei quadri elettrici di competenza, inclusi quelli di bordo macchina, con la locazione, l'identificazione e le relative potenze elettriche assorbite e installate;
la lista delle utenze elettriche alimentate dal quadro di competenza, con le relative potenze assorbite dalla rete ed installate;
la lista di tutte le macchine da installare, completa di pesi, dimensioni d'ingombro, punto d'applicazione dei carichi gravanti sulle strutture (sforzi sui tirafondi o su strutture di sostegno, se necessarie.

hh. IMPLICAZIONI EDILI ED IMPIANTISTICHE
I disegni del progetto indicano le varie reti, idrauliche e aerauliche e le dimensioni di massima dei componenti e delle apparecchiature rappresentate. Sarà quindi a carico dell'Appaltatore la verifica di tutti gli elaborati grafici facenti parte del progetto architettonico ed impiantistico esecutivo (anche relativamente all'impianto elettrico) per quanto inerente la verifica delle implicazioni impiantistiche relative agli impianti realizzati o da realizzarsi.
L'Appaltatore dovrà pertanto vagliare tutte le problematiche inerenti ai passaggi delle reti impiantistiche facendosene carico all'atto della visione del progetto.
Eventuali discordanze emergenti dalla verifica di cui sopra dovranno essere tempestivamente comunicate alla Direzione Lavori, che vaglierà l'aggiornamento del progetto architettonico solo dopo la presentazione delle opportune motivazioni.

ii. DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE
Costituiscono parte integrante della presente Specifica tecnica i disegni di base del progetto impiantistico.
Eventuali particolari o indicazioni riportati solo sui disegni, o sulla Specifica, dovranno essere recepiti come se fossero menzionati da entrambi.
I disegni del progetto esecutivo dovranno sempre essere integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni esecutivi di cantiere (shop drawings) a cura e spese dell'Appaltatore.
L'Appaltatore potrà, se necessario, richiedere modifiche ai percorsi di tubazioni, canali e/o passerelle per cavi elettrici, previa autorizzazione alla Direzione Lavori. Tale richiesta sarà comprovata da relazioni atte a descrivere e giustificare, eventualmente con appropriati metodi di calcolo, le modifiche proposte.
Al fine di ottenere l'approvazione all'esecuzione di qualsiasi lavoro, e comunque entro i termini previsti dal Capitolato Contratto, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori i disegni esecutivi di cantiere completi di tutti i dettagli d'installazione e delle relazioni di calcolo descrittive le scelte proposte.
In ogni caso l'approvazione da parte della Direzione Lavori non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità, per errori, dimenticanze, o altre lacune, che in sede di collaudo venissero riscontrate.

36. ..... GARANZIA DELL'IMPIANTO

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il loro regolare funzionamento, per un periodo pari a mesi 24 (ventiquattro) dalla data di Consegna degli impianti funzionanti e contemporanea emissione dei Verbale certificante il rispetto di prestazioni e parametri contrattuali.
Pertanto, fino al termine di tali periodi, l'Impresa deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale dell'Amministrazione stessa che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati, ovvero a normale usura.

37. ..... MODO DI VALUTARE I LAVORI

Per tutti i lavori esplicitamente contemplati nel progetto allegato al contratto e per quelle maggiori forniture ed opere non previste, ma che si rendano necessarie per dare compiuto l'impianto a regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondente ai requisiti prescritti, è stabilito il prezzo totale a corpo fissato dall'articolo riguardante il prezzo dell'appalto, il quale viene corrisposto all'Impresa nei modi stabiliti dall'articolo relativo ai pagamenti in acconto ed a saldo dei lavori.

Tuttavia, se durante l'esecuzione dell'impianto la Direzione dei lavori richieda delle varianti che portino un maggiore o minore lavoro, il relativo importo è valutato, per essere aggiunto o detratto dal prezzo totale a corpo di cui sopra, in base ai prezzi unitari indicati nel relativo elenco di progetto di cui all'articolo relativo al progetto dell'impianto.
Durante l'esecuzione dell'impianto, l'Impresa, da parte sua, non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione per iscritto dalla Committenza. Ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo dell'Impresa, che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Committenza, a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare. In caso di accettazione, l'Impresa, senza alcun aumento del prezzo totale a corpo dell'appalto sopra indicato, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

38. ..... SPESE INERENTI ALLA GARA ED AL CONTRATTO

Tutte le spese inerenti e conseguenti alla partecipazione e all'espletamento della gara, nonché alla stipulazione del contratto, sono a carico dell'Impresa.

39. ..... MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel capitolato speciale d'appalto ed al progetto presentato dalla ditta assuntrice.
L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.
La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

40. ..... ORDINE DEI LAVORI

L'Impresa ha facoltà, di norma, di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.
La direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta

41. ..... VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

I collaudi dovranno essere programmati ed eseguiti nei giorni concordati con la Direzione Lavori e si svolgeranno alla presenza dei Rappresentanti dell'Appaltatore.
Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove costituenti i Collaudi saranno a carico dell'Appaltatore.
Le verifiche, i controllo e le prove prescritte s'intendono le minime da effettuare; altre potranno essere richieste dalla Direzione Lavori o dall'Appaltatore stesso senza che per questo ne derivino addebiti alla Committente.
I collaudi si articoleranno come segue:
Collaudo provvisorio
Collaudo definitivo

pp. COLLAUDO PROVVISORIO
Il Collaudo di cui in appresso dovrà essere eseguito in contraddittorio con la Direzione Lavori.
In particolare tale Collaudo includerà le operazioni di taratura e bilanciamento dei circuiti idraulici, di taratura dei sistemi di Automazione, di collaudo dei quadri elettrici di bordo macchina e di Automazione locale (PLC).
Per quanto attiene gli impianti elettrici a supporto degli Impianti di Climatizzazione dovranno essere seguite le precauzioni riportate più avanti.
Il Collaudo provvisorio sarà effettuato con i sistemi di Automazione ultimati e operanti.
S'intende che il buon esito delle verifiche non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di eventuali deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche a collaudo definitivo avvenuto e per tutto il periodo di garanzia degli impianti.
Qualora, successivamente allo svolgimento delle verifiche, venisse riscontrata la non rispondenza dei materiali e/o dei componenti alle prescrizioni contrattuali, in altre parole negli impianti si verificassero difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, l'Appaltatore dovrà procedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali e dei componenti non conformi, all'adeguamento degli impianti, procedendo all'eliminazione dei difetti e delle manchevolezze riscontrate, a nuove effettuazioni delle prove, nonché al ripristino di quanto si abbia dovuto

rimuovere, o manomettere, per eseguire gli interventi necessari per dare gli impianti perfettamente funzionanti e rispondenti alle normative di legge e conformi al progetto e alle prescrizioni contrattuali.
Nel caso che gli obblighi dell'Appaltatore non venissero assolti, la direzione Lavori provvederà direttamente a far eseguire quanto necessario, addebitando all'Appaltatore stesso tutti gli oneri e le spese derivanti, comprensivi anche della indennità per eventuali danni arrecati.
Terminate le operazioni costituenti il Collaudo provvisorio, prima dell'inizio del Collaudo definitivo e comunque entro i termini previsti dal Contratto d'Appalto, sarà consegnata la copia aggiornata, con onere a carico dell'Appaltatore, dei Progetti esecutivi delle opere come realizzate (disegni as built).
Prima dell'inizio del Collaudo definitivo, l'Appaltatore dovrà inoltre consegnare la documentazione tecnica relativa agli impianti realizzati e articolata secondo le tre sezioni seguenti:
1. Sezione Documentazione tecnica, Verbali e Certificati, comprendente:
copia dei documenti relativi a materiali e apparecchiature, firmati dalla Direzione Lavori;
tutti i Certificati di collaudo effettuati dagli Enti preposti per tutte le apparecchiature e i materiali previsti dalla vigente normativa.
2. Sezione Manuali di esercizio, comprendente:
la descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
la descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
gli schemi funzionanti e i particolari costruttivi significativi;
le schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
le schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.
3. Sezione Manuali di manutenzione, comprendente:
le istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica degli impianti realizzati e dei singoli componenti: pulizia dei filtri idraulici, verifica della strumentazione, manutenzione di ventilatori, pompe, valvole, ecc.
l'elenco delle parti di ricambio codificate;
ogni elaborato grafico, allegato ad eccezione d'eventuali tabelle che potranno essere realizzate con opportuno foglio elettronico (EXCEL 5.0), sarà realizzato con programma AUTOCAD 14, e sarà successivamente fornito, oltre alle copie previste dal Capitolato Contratto anche il relativo file DWG su supporto magnetico in dischetti 3 "1/2 da 1,44 Mbytes o CD. Il nome del file contenente l'elaborato dovrà racchiudere in chiave codificata di 8 lettere, il numero di disegno e la revisione dello stesso.
Ogni testo redatto con PC sarà realizzato con programma di videoscrittura Microsoft WORD 6.0 o superiore e sarà successivamente fornito su supporto magnetico in disk 3 1/2" da 1,44 Mb o CD.
La documentazione sarà presentata in cinque (5) copie, organizzate secondo quanto di seguito descritto.
Ognuna delle sezioni sopra citate sarà organizzata in volumi, corredati d'eventuali allegati, dotati d'indice e numerazione progressiva delle pagine.
Ogni sezione sarà organizzata in volumi e avrà indice generale.
Ogni volume sarà preceduto da indice relativo e generale ed avrà numerazione progressiva delle pagine.
Ogni pagina e/o allegato saranno stampati su carta in formato Uni A4, eventuali tabelle e/o schemi potranno essere redatti su carta in formato UNI A3.

qq. VERIFICHE E PROVE DURANTE L'ESECUZIONE DEL LAVORI
Le seguenti operazioni saranno effettuate durante l'esecuzione dei Lavori, con cavedi e tracce ancora aperti, prima dell'esecuzione delle verniciature sulle tubazioni e della posa degli isolamenti su canali e tubazioni:
a) Verifiche preliminari
Le verifiche preliminari saranno eseguite su parti d'impianto concluse a giudizio dell'Appaltatore e saranno volte ad accettare che la fornitura del materiale costituente la parte d'impianto in esame, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, reti di distribuzione e ripresa dell'aria, macchine, apparecchiature, prese di pressione, temperatura ed ogni altro componente dell'impianto fossero corretti.
Come sopra specificato s'intende che le verifiche siano eseguite prima dell'esecuzione delle verniciature e della posa dell'eventuale isolamento ed inoltre che le verniciature e la posa dell'isolamento siano a loro volta, successivamente, verificate in sede finitura.
b) Verifica preliminare della strumentazione installata
Sarà effettuata per parti d'impianto concluse a giudizio dell'Appaltatore e avrà lo scopo di accertare l'installazione della prevista strumentalizzazione provvedendo a:
Verificare i punti di misura in relazione allo schema funzionale dell'impianto;
Verificare i tipi di strumenti di misura installati e l'appropriatezza del campo di funzionamento, in relazione a quanto prescritto dalla presente Specifica e dalle norme citate;

Verificare l'agevole lettura di ciascuno strumento installato;
Verificare che le prese di pressione e/o di temperatura siano state eseguite correttamente in quanto a dimensioni delle guaine installate rispetto al diametro del tubo, nonché circa la posizione degli elementi sensibili rispetto al flusso delle portate.
c) Verifica dei motori elettrici e dei mezzi di trasmissione meccanica
Verifica del grado di protezione meccanica
Verifica degli isolamenti
Verifica del senso di rotazione
Verifica dei mezzi di protezione delle trasmissioni con particolare riguardo verso quelle a cinghia dei ventilatori.
d) Verifica dei sistemi di lubrificazione
verifica, ove previsti, dei sistemi di lubrificazione dei cuscinetti degli alberi motore.
e) Collaudo a freddo sulle tubazioni
Ultimata la posa in tratto interessante della rete di tubazioni, sarà eseguito il Collaudo a freddo.
Il Collaudo consisterà nel sottoporre le tubazioni ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione massima d'esercizio, con la cautela di verificare che la pressione di prova sia compatibile con le apparecchiature collegate al circuito; in caso contrario le stesse non saranno collegate.
La pressione sarà raggiunta per mezzo d'idonea apparecchiatura, eventualmente manuale, munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito mantenendo tale pressione per 8 ore.
Tutte le tubazioni sottoposte a Collaudo, complete di valvole, rubinetti o altri organi d'intercettazione mantenuti in posizione "aperta", avranno le estremità chiuse con tappi filettati o flangie cieche, in modo da consentire la messa in pressione del circuito.
la prova si riterrà positiva se risultino soddisfatte le seguenti condizioni:
la perdita di pressione dovrà essere contenuta entro il valore di 1% per i primi 30 minuti e non deve superare il 10% al termine delle 8 ore
Nessuna perdita dovrà essere riscontrata in corrispondenza di giunti flangiati o saldati.
Nell'eventualità che non fossero soddisfatte le condizioni di cui sopra, la prova, previa sistemazione delle eventuali perdite, dovrà essere ripetuta
g) Prova delle reti di scarico:
Verifica dello scarico delle vaschette di raccolta condensa dei ventilconvettori entro la linea d'acciaio zincato, ogni vaschetta sarà riempita manualmente d'acqua e si verificherà lo scarico dell'acqua senza perdite delle giunzioni.

44. ..... VERIFICHE E PROVE A LAVORI ULTIMATI

A lavori ultimati con cavedi o tracce ancora aperti e prima dell'esecuzione delle verniciature e della posa degli isolamenti saranno effettuate le seguenti operazioni:
a) Verifica dei dispositivi di sicurezza
Sarà controllato il funzionamento dei dispositivi di sicurezza ed in particolare saranno sottoposti a test di verifica i seguenti dispositivi:
intervento di pressostati e termostati: funzionamento della catena di blocco sul ventilatore, emissione segnale filtri intasati, ecc.;
in generale intervento delle sicurezze dei quadri elettrici di bordo macchina;
b) Verifiche e tarature del Sistema d'Automazione
Gli impianti di climatizzazione saranno controllati dal Sistema d'Automazione.
Nella procedura di taratura del Sistema di Automazione locale, saranno fissati, in accordo con la presente Specifica e con la Direzione Lavori, i parametri in input delle logiche di funzionamento delle apparecchiature di climatizzazione.
Gli strumenti di regolazione dovranno essere tarati al fine di garantire, con le condizioni presenti al momento del Collaudo, i paramenti termoigrometrici contrattuali richiesti nei locali, pertanto sarà verificata la possibilità di tarare i seguenti strumenti:
Ventilconvettori
sonda termica sulla ripresa d'aria
verifica del corretto funzionamento del selettore manuale di velocità del motore del ventilatore
verifica del corretto funzionamento delle valvole di regolazione
e) Prova di tenuta, circolazione e dilatazione
e1) Tubazioni
Il collaudo sarà svolto a controllare la tenuta a pressione di tutti i componenti, la circolazione dei fluidi e gli effetti delle dilatazioni e delle contrazioni causate dalle variazioni di temperatura, imposte ai fluidi dalle apparecchiature di trasformazione (gruppi frigoriferi, scambiatori, batterie di scambio termico, ecc.)

Il Collaudo sarà effettuato sui circuiti completati e collegati alle apparecchiature di trasformazione e ai vasi d'espansione.
Il circuito sarà sottoposto, per intero, ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio, comunque mai inferiore a 8 bar per l'acqua, con cautela di verificare che la pressione di prova sia compatibile con le macchine collegate al circuito, in caso contrario le stesse non saranno collegate.
Superata la prova di tenuta, il Collaudo procederà con il far circolare i fluidi scaldati, o raffreddati, nelle tubazioni e nel controllare gli effetti delle dilatazioni, o delle contrazioni, su dette tubazioni e sui loro supporti, avendo portato la temperatura dei fluidi nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e avendola mantenuta per tutto il tempo necessario all'accurata ispezione di tutto il complesso delle tubazioni e dei collegamenti ai corpi scaldanti o raffreddanti.
La seconda ispezione inizierà solo quando la rete e le apparecchiature di trasformazione avranno raggiunto lo stato di regime.
Si riterrà positivo il risultato del Collaudo quando, avendo l'acqua raggiunto in tutte le apparecchiature la temperatura stabilita, non si siano verificate perdite di fluido, deformazioni permanenti delle tubazioni, cedimenti di supporti causati dalle dilatazioni o dalle contrazioni delle tubazioni e quando i vasi d'espansione avranno contenuto completamente le variazioni di volume dell'acqua nell'impianto.
Eseguita la procedura di riempimento e dopo che sia stata correttamente evacuata l'aria attraverso gli scaricatori automatici installati nei punti più alti del circuito, si provvederà alla prova di circolazione come precedentemente specificato. La prova di verifica sull'efficienza delle batterie e la verifica a temperatura di regime sulle conseguenze delle dilatazioni o contrazioni delle tubazioni, saranno eseguite durante i Collaudi definitivi.
g) Verifica degli isolamenti.
L'Appaltatore dovrà allegare quanto segue:
Elencazione dei tipi di materiale isolante e degli spessori che intende adottare per le diverse applicazioni;
dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore, se la produzione è sottoposta ad un sistema di controllo del processo secondo i principi della UNI EN 29000;
indicazione delle tubazioni, delle canalizzazioni e dei componenti coibentanti e non;
La verifica consisterà nel controllare che gli isolamenti siano stati eseguiti conformemente a quanto disposto dalla presente Specifica, utilizzando quantitativamente e qualitativamente i materiali indicati, o approvati dalla Direzione Lavori e comunque in accordo con la vigente normativa sul risparmio energetico relativamente al tipo di materiale e allo spessore usati (si veda in proposito la norma UNI 10376/94: Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli uffici).
In particolare saranno verificati in opera gli spessori secondo il metodo di verifica proposto dalla norma UNI 6267: in nessun punto lo spessore determinato nella misurazione dovrà essere inferiore a quello minimo di progetto, per il diametro e la temperatura considerati.
h) Verifiche in sede di finitura
In sede di finitura dovrà essere verificato lo stato di pulizia dell'impianto e dovrà essere effettuata la rimozione dei rivestimenti provvisori di protezione, di adesivi e targhettature non contenenti specifiche istruzioni, la pulitura delle superfici di fabbrica o da non verniciare, la preparazione delle superfici da verniciare, dovrà essere inoltre controllata l'avvenuta applicazione delle previste targhette e quanto altro necessario per l'identificazione delle tubazioni, delle canalizzazioni, degli organi di regolazione, degli organi d'intercettazione. degli strumenti di misura, di tutti i singoli componenti, secondo quanto concordato con la Direzione Lavori.
i) Procedure di verifica all'avviamento
In ogni caso dovrà essere seguita la seguente procedura di Verifica all'avviamento:
Verifica di funzionamento dei motori elettrici : senso di rotazione, protezioni elettriche, alimentazioni;
Verifica delle alimentazioni elettriche dei quadri di bordo macchina e di quelli di Centrale, sia lato automazione sia lato potenza;
Verifica di tenuta di premistoppa e guarnizioni;
Verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza;
Verifica di efficienza di ventilatori;
Verifica dell'attivazione del Sistema d'Automazione locale;
Verifica del riempimento dei circuiti con l'acqua trattata ai valori previsti.

45. COLLAUDO DEFINITIVO

tt. GENERALITA'

Il collaudo definitivo sarà eseguito, entro i termini specificati dal Contratto d'Appalto, da un Collaudatore nominato dal Committente ed estraneo all'Appaltatore ed alla Direzione Lavori.

Il Collaudo definitivo tenderà a sottoporre gli impianti alle condizioni massime di progetto, sia relativamente ai carichi termici per irraggiamento che a quelli endogeni, per verificare che siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie nelle varie stagioni.
Saranno oggetto di misura anche i parametri climatici esterni di temperatura a bulbo secco e d'umidità relativa.
Il Collaudatore, rilevando condizioni climatiche esterne diverse da quelle contrattuali, dovrà verificare attraverso correnti metodi di calcolo, comunque approvati dal Committente, la rispondenza delle prestazioni dell'impianto ai parametri contrattuali.
Il Collaudo sarà effettuato con l'impianto di automazione ultimato e operante.
Il Collaudo definitivo includerà:
Il Collaudo definitivo medio stagionale
Il Collaudo definitivo invernale
Gli strumenti, i materiali e il personale necessario all'esecuzione dei Collaudi saranno messi a disposizione dall'Appaltatore; in particolare è previsto l'uso dei seguenti strumenti, il cui tipo e costruzione dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori:
una serie di misuratori indicatori di temperatura per presa campione, da tubazione o a canale, secondo le opportune scale di lettura;
termometri elettronici digitali dotati di sonde ambiente;
psicrometri elettronici digitali dotati di sonde ambiente ;
una serie di misuratori indicatori di pressione per presa campione, secondo le opportune scale di lettura;
fonometro;
contagiri elettronico per i motori di pompe e ventilatori;
anemometro;
tubi di Pitot;
registratori di temperatura e umidità (giornalieri e settimanali);
amperometri.
Attenzione: tulle le apparecchiature dovranno essere accompagnate da apposita certificazione eseguita da Laboratorio riconosciuto che dovrà riportare una data non antecedente tre mesi dall'inizio del collaudo.

uu. PROCEDURE DI COLLAUDO
Costituirà primario oggetto del Collaudo il controllo, a mezzo di misura, delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere termoigrometrico delle persone.
Dovranno essere controllati nella zona occupata dalle persone i valori delle seguenti grandezze:
Temperatura
Umidità relativa
Velocità dell'aria
Livello di pressione sonora
Dovranno essere eseguite almeno due serie di prove, curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime o comunque entro le tolleranze previste.
La prima serie di prove si effettuerà facendo funzionare al massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto o nel loro complesso o singolarmente considerate.
Raggiunte le condizioni di regime saranno effettuate tutte le misure dirette e i calcoli atti a determinare l'efficienza e le prestazioni delle apparecchiature.
La seconda serie di prove consisterà nel verificare l'efficienza del Sistema di Automazione locale, circa la capacità dell'impianto di mantenere le condizioni di progetto interne in presenza di cause esterne che possono modificare la situazione di regime (condizioni meteorologiche, carichi sensibili e/o latenti interni, modifiche delle tarature e altro.)

MISURA DELLE GRANDEZZE FISICHE
Premessa: dovendo verificare il coretto funzionamento degli impianti, per la misura delle grandezze fisiche non potranno essere utilizzate le sonde in campo già previste per il Sistema di Automazione, almeno finché le stesse non siano state verificate con strumenti indipendenti.
Relativamente alla misura delle grandezze fisiche, nell'esecuzione dei Collaudi sopra descritti saranno seguite le seguenti procedure.
Misura della temperatura e umidità ambiente interne
La misura della temperatura interna sarà effettuata con termometri elettronici digitali (con grado di precisione di ± 0,3° C), dotati di sonda per ambiente, posta al centro del locale, ad una altezza di 1.5 m dal pavimento e con gli opportuni accorgimenti atti ad evitare possibili influenze radianti sull'elemento sensibile. Più misure permetteranno di rivelare eventuali disuniformità di temperatura.
La misura dell'umidità ambiente interna sarà effettuata con psicrometri elettronici digitali (con grado di precisione di ± 1 %), con le stesse modalità sopra esposte per la misura di temperatura.

Misura della temperatura e dell'umidità relativa esterne
Le misure (almeno 4) saranno effettuate a Nord con termometro elettronico digitale in ombra posto a 2 m dal muro perimetrale dell'edificio, lontano da fonti di calore.
Per le prove relative al funzionamento estivo si calcolerà la media delle temperature esterne all'ombra, registrate nel periodo stesso delle misure di temperatura interna.
La misura dell'umidità ambiente esterna sarà effettuata con psicrometri elettronici digitali con le stesse modalità sopra esposte per la misura di temperatura.
Misura del livello di rumorosità
Per le modalità di misurazione dei livelli acustici in ambiente ci si riferirà alla normativa UNI 8199 (Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione).
Il sistema di misura deve essere in accordo con le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651 del 1994 e EN 60804 del 1994. Le misure di livello equivalente dovranno essere effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle Norme EN 60651 del 1994 e EN 60804 del 1994.
Gli strumenti di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni, per la verifica delle conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 Agosto 1991, n. 273.
Per l'utilizzo d'altri elementi a completamento della catena di misura non previsti nelle norme sopra citate, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe sopra richiamata.
Verifica del funzionamento dei motori
Sarà provato il funzionamento elettrico dei motori e degli inverter attraverso la verifica del numero di giri, dell'assorbimento e del funzionamento delle protezioni.

48. ..... STANDARD DI QUALITA' RICHIESTI DALLA STAZIONE APPALTANTE
Per la tipologia delle apparecchiature previste, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto, è possibile prendere come riferimento gli standard di qualità offerti da alcune case produttrici. Tale lista non è da intendersi preclusiva delle Case costruttrici non indicate, né intesa a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri, ai sensi dell'Art. 16, comma 3 del DPR 554/99.
I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire uno standard qualitativo non inferiore a quello preso a riferimento e saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione tecnica e/o campionatura, alla Committenza ed alla Direzione dei lavori.

Apparecchi sanitari:	DOLOMITE, IDEAL STANDARD, POZZI, PRESTO
Apparecchi sanitari per disabili:	BOCCHI, SANITOSCO
Estrattori aria per servizi:	OERRE, VORTICE, WOODS
Isolamenti:	ARMSTRONG, KFLEX
Rubinetterie sanitarie:	BOCCHI, PRESTO, IDEAL STANDARD, ZUCCHETTI, GROHE
Tubazioni multistrato per acqua potabile:	GEBERIT MEPLA, EGEPLAST, TECE ITALIA
Tubazioni scarico:	GEBERIT, VALSIR, COES
Tubazioni preisolate:	SOCOLOGSTOR, UPONOR, ECOFLEX
Impianto VRV con pompa di calore	SANYO, DAIKIN, MITSUBISHI ELECTRIC, HITACHI, MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

Nota: le marche delle apparecchiature sopra indicate non sono vincolanti se non per lo standard di qualità

49. NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

Trattandosi di un lavoro a corpo e non a misura, tutte le norme per la valutazione a misura delle opere indicate negli articoli seguenti saranno utilizzate per la variazione in più o in meno rispetto all'importo contrattuale esclusivamente nel caso in cui siano state ordinate per iscritto da parte del Direttore dei Lavori varianti sostanziali rispetto al progetto appaltato.
Tutte le quantità saranno determinate con metodi geometrici, o a numero, od a peso a seconda dei casi, ed in conformità delle disposizioni contenute negli articoli seguenti.
I prezzi unitari si intendono sempre comprensivi di fornitura dei materiali e posa in opera a perfetta regola d'arte e di quanto prescritto nel capitolo relativo agli "obblighi ed oneri generali e speciali a carico dell'Impresa".

xx. TUBAZIONI

Le tubazioni, di qualsiasi genere (acciaio, rame, polietilene, multistrato, PVC, metalliche preisolate) saranno contabilizzate in base alla lunghezza in asse delle stesse in orizzontale, in verticale o in qualsiasi direzione si sviluppino oppure in base al peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi.
La lunghezza o il peso delle tubazioni si intendono quelli effettivamente posti in opera, indipendentemente dal percorso delle stesse e dalla quantità di sfridi necessari per la loro realizzazione; pertanto il costo degli sfridi stessi è compreso nel prezzo indicato per la tubazione.
Analogamente il costo della fornitura e della posa in opera dei pezzi speciali, dei materiali di giunzione (siano esse saldature o pezzi speciali di giunzione), del materiale di consumo delle saldature, dell'eventuale noleggio delle apparecchiature per la saldatura, delle flange e delle controflange, dei manicotti, delle staffe, dei sistemi di fissaggio, delle guarnizioni, dei materiali di tenuta, dei bulloni e dadi, dei raccordi, delle curve, etc. sono compresi nel prezzo della tubazione per la quale sono necessari indipendentemente dalla quantità degli stessi.
Nel prezzo unitario delle tubazioni preisolate si deve intendere compreso l'onere della fornitura e posa in opera della tubazione e della relativa coibentazione, comprensiva della protezione per l'eventuale interramento, della realizzazione con elementi prefabbricati e/o in opera di pezzi speciali di giunzione, derivazione e raccordo.
Nel prezzo unitario delle tubazioni in acciaio si intende inoltre compreso l'onere per la verniciatura secondo quanto indicato nei documenti progettuali e/o contrattuali.

yy. IMPIANTO POMPA DI CALORE
Il prezzo indicato per il sistema e/o per le unità interne ed esterne si intende sempre comprensivo di opere e materiali necessari al fissaggio e allo staffaggio delle apparecchiature nelle posizioni indicate dai documenti progettuali, dei piedini d'appoggio in gomma, dell'allacciamento ai circuiti di mandata e ritorno liquido/gas compresa la carica completa con il gas frigorigeno previsto.
Sono inoltre compresi gli allacciamenti alle reti di smaltimento della condensa nonché la fornitura ed eventuale posa di strumenti per il comando remoto (a raggi infrarossi o con apposito cavo, secondo quanto indicato nei documenti progettuali) delle apparecchiature interne, in grado di permettere la regolazione della temperatura, della velocità di regolazione del ventilatore e degli orari di funzionamento giornalieri e settimanali.

zz. COIBENTAZIONI E RIVESTIMENTI
Le coibentazioni, ad esclusione di quelle delle tubazioni preisolate, sono contabilizzate per lunghezza o per superficie secondo quanto indicato nell'elenco prezzi per quanto effettivamente posto in opera, indipendentemente dalle quantità complessivamente necessarie per la realizzazione del rivestimento e delle coibentazioni stesse.
Pertanto il costo degli sfridi e di eventuali maggiori quantitativi di coibente o rivestimento per proteggere giunti, staffaggi, raccordi etc. è compreso nel prezzo indicato nei documenti progettuali.
Il prezzo unitario si intende inoltre comprensivo di opere di fissaggio e staffaggio, e quant'altro necessario per ultimare il lavoro a perfetta regola d'arte.
Nel caso che la coibentazione venga realizzata con lastre piane, la superficie o la lunghezza da contabilizzare è quella del canale o della tubazione da rivestire, indipendentemente dal quantitativo di coibente utilizzato per ottenere il rivestimento; pertanto saranno da considerare compresi nel prezzo unitario anche eventuali sormonti.

aaa. TUBAZIONI
Le tubazioni, di qualsiasi genere (acciaio, rame, polietilene, multistrato, PVC, metalliche preisolate) saranno contabilizzate in base alla lunghezza in asse delle stesse in orizzontale, in verticale o in qualsiasi direzione si sviluppino oppure in base al peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi.
La lunghezza o il peso delle tubazioni si intendono quelli effettivamente posti in opera, indipendentemente dal percorso delle stesse e dalla quantità di sfridi necessari per la loro realizzazione; pertanto il costo degli sfridi stessi è compreso nel prezzo indicato per la tubazione.
Analogamente il costo della fornitura e della posa in opera dei pezzi speciali, dei materiali di giunzione (siano esse saldature o pezzi speciali di giunzione), del materiale di consumo delle saldature, dell'eventuale noleggio delle apparecchiature per la saldatura, delle flange e delle controflange, dei manicotti, delle staffe, dei sistemi di fissaggio, delle guarnizioni, dei materiali di tenuta, dei bulloni e dadi, dei raccordi, delle curve, etc. sono compresi nel prezzo della tubazione per la quale sono necessari indipendentemente dalla quantità degli stessi.
Nel prezzo unitario delle tubazioni preisolate si deve intendere compreso l'onere della fornitura e posa in opera della tubazione e della relativa coibentazione, comprensiva della protezione per l'eventuale interramento, della realizzazione con elementi prefabbricati e/o in opera di pezzi speciali di giunzione, derivazione e raccordo.
Nel prezzo unitario delle tubazioni in acciaio si intende inoltre compreso l'onere per la verniciatura secondo quanto indicato nei documenti progettuali e/o contrattuali.

bbb. COIBENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Le coibentazioni, ad esclusione di quelle delle tubazioni preisolate, sono contabilizzate per lunghezza o per superficie secondo quanto indicato nell'elenco prezzi per quanto effettivamente posto in opera, indipendentemente dalle quantità complessivamente necessarie per la realizzazione del rivestimento e delle coibentazioni stesse.
Pertanto il costo degli sfridi e di eventuali maggiori quantitativi di coibente o rivestimento per proteggere giunti, staffaggi, raccordi etc. è compreso nel prezzo indicato nei documenti progettuali.
Il prezzo unitario si intende inoltre comprensivo di opere di fissaggio e staffaggio, e quant'altro necessario per ultimare il lavoro a perfetta regola d'arte.
Nel caso che la coibentazione venga realizzata con lastre piane, la superficie o la lunghezza da contabilizzare è quella del canale o della tubazione da rivestire, indipendentemente dal quantitativo di coibente utilizzato per ottenere il rivestimento; pertanto saranno da considerare compresi nel prezzo unitario anche eventuali sormonti.

ccc. ESTRATTORI

Il prezzo per l'estrattore è valutato intendendolo completo di elettroventilatore con relativa morsetteria di collegamento, filtro meccanico asportabile e lavabile, griglia di protezione, timer programmabile e collegamento con il condotto di espulsione, comprese le opere di fissaggio e staffaggio e quant'altro necessario per ultimare il lavoro a perfetta regola d'arte.

ddd. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

Per tutti gli apparecchi sanitari si devono intendere comprese nel prezzo unitario l'allacciamento alla rete di scarico e di adduzione dell'acqua calda e fredda sanitaria, nonché le opere di fissaggio, staffaggio, raccorderia e quant'altro necessario per ultimare il lavoro a perfetta regola d'arte.
In particolare il prezzo dei lavabi e dei bidet si intende comprensivo di zanche di fissaggio a muro, scarico e piletta, rubinetti di arresto sottolavabo, sifone, tubetti di collegamento a muro, rubinetti-filtro, staffe, tubo di scarico, rubinetto miscelatore monoforo monocomando in ottone cromato con fissaggio e leva indipendente per selezione della temperatura.
Per il piatto doccia il prezzo unitario è comprensivo dell'apparecchio stesso completo di griglia di scarico, rubinetto miscelatore in ottone cromato con fissaggio a muro e comando indipendente per selezione della temperatura, alimentazione e scarico della doccia da 1/2", completo di asta murale di lunghezza non inferiore a 700 mm con supporto per doccetta scorrevole ed inclinabile, doccetta da 1/2" con getto regolabile e tubo flessibile doppio graffato di lunghezza non inferiore a 1500 mm.
Per i vasi il prezzo comprende le zanche metalliche di sostegno, le viti di fissaggio a muro, la seggetta ed il coperchio con anime in legno rivestite di resina poliestere, la cassetta ad incasso dotata di doppio pulsante di scarico e di dispositivo di riempimento interno, il tubo di raccordo della cassetta al vaso.

eee. KIT PER DISABILI

Il prezzo dell'attrezzatura per l'allestimento dei servizi per disabili comprende i tubi in alluminio costituenti i corrimano necessari, opportunamente rivestiti e verniciati con materiale plastico antiusura, correttamente installati e fissati, comprese viterie e quant'altro necessario.

fff. PREPARATORI DI ACQUA CALDA SANITARIA

Nel prezzo degli scaldacqua elettrici si intendono compresi termostato, valvola di sicurezza con imbuto collegata alla rete di scarico, vaso d'espansione, staffe, raccordi, morsettiera per i collegamenti elettrici, rubinetti d'intercettazione e collegamento alle tubazioni di acqua fredda e calda sanitaria.